بسم الله الرحمن الرحيم

بسم الله الرحمن الرحیم

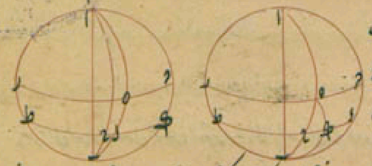
بسم الله الرحمن الرحيم

تحرير كتاب الكرة المتحركة لاوطولوقس اصلحه ثابت وهو مقالة واحدة واثنا عشر شكلا
صدر النقط التي تتحرك حركة معتدلة هي التي تسير في ازمان متساوية مقادير متساوية
متشابهة واذا سارت نقطة قوسين من دايرة او خطين بحركة معتدلة كانت
نسبة الزمانين كنسبة القوسين او الخطين محور الكرة هو قطرها الذي تدور الكرة
عليه وهو ثابت فطرفاه قطباها الاشكال ا اذا دارت كرة على محورها دورانا
معتدلا رسمت كل نقطة يفرض عليها غير التي على المحور دواير متوازية اقطابها قطبا
الكرة يقوم المحور عمودا عليها فليكن كرة محورها اب وقطباها نقطتا ا ب ... دورها ...
دورانا معتدلا ولنفرض نقطة ح على سطحها ونخرج منها عمود ح د على المحور ونخرج السطح
بخطي اب ح د فيحدث ا ح ك دايرة نصفها قوس ا ح ب واذا دارت قوس ا ح ب
على اب حتى عادت مبدئها رسم عمود ح د دايرة مركزها د ونصف قطرها ح د
المحور عمود عليها وظاهر ان نقطتي ا ب قطباها لان خط اب



العمود عليها خرج من مركز الكرة وبمثل ذلك تبين حال ساير
النقط ولان اقطاب الجميع واحدة تكون الدواير الحادثة متوازية وذلك ما اردناه
ب اذا دارت كرة على محورها دورانا معتدلا قطعت جميع النقط التي على سطحها من
مداراتها المتوازية في الازمان المتساوية قسيا متشابهة فليكن كرة محورها اب
قطباها نقطتا ا ب وليكن على سطح الكرة نقطتا ح ه ومداراهما المتوازيان دايرتي ح ه
ز و ح ط و ينفصل منهما قوسي ح ه و ح ك بتين فنقول ان نقطتي ح ه تقطعان قوسي

ح ه و ح في ازمان متساوية ولنمر با ح دايرة عظيمة فتمر بنقطة ب ثم انها ان مرت
بنقطة ه كانت
كدايرة ا ه و ب
لدايرة المرسومة



بنقطتي ا ه مرت لا محالة بنقطة ح ه كانت كدايرة ا ه ح ب في الزمان الذي يسير فيه
ح الى ه ان لم يسر الى ح فلتسر الى ك و تصير حينئذ نصف دايرة ا و ت مثل نصف
دايرة ا ه ك ب فدايرتا ا ح ب ا ه ك ب العظيمتان تتقاطعان اكثر من نقطتين وان
لم تمر عظيمة ا ه ب بنقطة ح بل ما حرت عنها فليكن كدايرة ا ح ك ب في الصورة الثانية
ولم يمكن ان تمر دايرة ا ه بنقطة ح بل بحب ان نجا فرعن نقطة ح كنقطة ك كما تقدمت
وبين نقطة ونقطة ك ويكون لكل واحد من قوسي ك ل ح شبيهة بقوس ح ه فيكونان متشابهتين
لكونهما من دايرة واحدة فاذن في الزمان الذي يسير فيه ك الى ل فيه و الى ح باستعانة الاول ٣
ذلك ما اردناه ووجد هذا الشكل في نسخة اخرى هكذا ليكن مدارا ح ك دايرتي ح ه ور بالحكم الاول
المتوازيتين وليمر سطح بمحور اب ونقطة ح فيحدث عظيمة ا ح ب فان مرت بنقطة ه كما في
الصورة الاولى صارت نصف دايرة ا ح ب بعد الحركة كنصف دايرة ا ه ت
ويكون قوسا ح ه ه ر متشابهتين لوقوعهما بين عظيمين وفي زمان يسير فيه ح الى
ه ان لم يسر ه الى ر بل سار الى ح صارت وضع نصف دايرة ا ه ر ب كوضع
نصف دايرة ا ح ب ولكونهما عظيمتين يكون الخط الواصل بين ا ه قطر الكرة فنقطة
ا ه ك من دايرة واحدة اطراف القطر وهذا محال وان لم تمر ا ح ب بنقطة ه كما
في الصورة الثانية كنصف دايرة ا ح ط ب وليكن ه ح شبيهة ح ه وكانت ط ر شبيهة

بما فرع شبهة
لط ومساويتها
ففي الزمان الذي
يسير ح الى س ط الى ر وفي الزمان الذي يسير ط الى ر يسير و الى ح فاذن في الزمان الذي
يسير ط الى ر يسير و الى ح يسير ح الى و يسير الى ح وذلك ما اردناه واذا دارت كرة على
محورها دورا متشابها فان القسي التي تسيرها النقط التي على سطح الكرة من المدارات
المتوازية في ازمان متساوية تكون متشابهة فليكن المحورات نقطة ح وعلى السطح و
قوس ح ه و ح ط من مداريهما ويسير الا ح في الزمان الذي فيه يسير ح الى ه فنقول قوس
ه ح متشابهتان والا فليكن ر ك شبيهة لح ه ففي الزمان الذي فيه يسير ح
الى ه يسير و الى ك وقد فرض انها يسير الى ح فاذن نقطة
و يسير الى نقطتي ك ح في وقت واحد هذا خلف فاذن
الحكم ثابت وذلك ما اردناه واذا كانت على كرة دايرة
عظيمة تحد بين ظاهرها وخفيها ولنسم بالافق وكان المحور عمودا عليها فان النقط التي
في النصف الظاهر يكون ابدا ظاهرة والتي في النصف الخفي يكون ابدا خفية ولا يكون
لشيء منها طلوع ولا غروب فليكن العظيمة الفاصلة بين
الظاهر والخفي دايرة ا ب ح وليكن د نقطة ما ومدارها
ه و ر ولكون المحور عمودا عليها اي ا ب ح بالعرض وعلى ه و ر لما مر يكونان متوازيتين فلا
يكون لنقطة د طلوع ولا غروب والا لقطعت مدارها دايرة ا ب ح الموازية لها هذا خلف
فاذن الحكم ثابت وذلك ما اردناه واذا كانت الدايرة العظيمة الثابتة على الكرة مائلة

بين

بين ظاهرها وخفيها اعني الافق مارة بقطبيها كان لكل نقطة على سطحها طلوع وغروب
في كل دورة ويكون زمان ظهورها وخفائها متساويين وليكن العظيمة الفاصلة بين
ظاهر الكرة وخفيها ا ب ح د وليكن ه نقطة ما على الكرة
ومدارها ه و ر فلان ح ا قطبا الكرة وهو على
دايرة ا ب ح د ويكون عظيمة ا ب ح د القاطعة لدايرة
ه ر مارة بقطبيها ولذلك يكون منصفا اياها فيكون ه ر ب مساوية ل ه ر و واذا
كانت احدى نقطتي و ر مطلع النقطة كانت الاخرى مغيبها ويكون لها بالقوسين
المتساويتين زمان ظهورها وخفائها متساويين وذلك ما اردناه واذا كانت
دايرة الافق مائلة على المحور في كرة فانها تماس دايرتين متساويتين متوازيتين
يكون احديهما ابدي الظهور والاخرى ابدي الخفاء فليكن الافق ا ب ح د ولكونها مائلة
على المحور لا يكون قطباها قطبي الكرة ولا هي مارة بقطبي الكرة فيكون مائلة على المتوازية
ولذلك يكون مماسة لمتوازيتين متساويتين وليكونا دايرتي ا ه ر ح ر ح ونقطتي
ا ح نقطتي التماس وليكن قطبا ها اعني قطبي الكرة ط ك والظاهر قطب ط
والخفي قطب ك ونرسم كما ك عظيمة بنقطتي ا ط في نقطتي ح ك وليكن هي دايرة
ا ط ه ح ك ح ولتسو هي ط ا ح ك
واشتراك ط ه يكون ط ك مساوية لها
ولتسو هي ط ا ط ه وكون ط ه اصغر من
نصف ط ك يكون ط ا اصغر من نصف ا ه ح ولان قطر ا ه على قطر الدايرة ا ب
ح قايمة عليها وسع ر ا ك وط ا اصغر من نصفها يكون وتر ط ا اقصر خطا يخرج من ط الى المحيط

دايره اب ح ودايره اه ر لا يمكن ان يلاقي دايره اب ح في دورتها على غير او لا
قليلا قليلا وايضا نصل ط ا ط ه فيكون متساويتين لكونهما خارجين من قطب دايرة
لا محيطها وكان ط ا اقصر من ط ه فاذن دايره اه رابدية الظهور وشبيه
يكون خفية ابدية للخفاء وذلك ما اردناه اذا كانت دايره الافق مايلة على المحور و
قطعها دواير يكون المحور عمودا عليها كان طلوع النقط التي يكون على تلك الدواير و
غروبها على الافق على نقطة باعيانها وميل تلك الدواير على الافق ميلا متشابها
فليكن الافق اب ح ده وهي مايلة على المحور ودايرتا ب ه ح ط قاطعين للافق و
المحور عمودا عليهما وليكن الافق مماسة لدايرتي ا ك ل ح م وليكن القطب الظاهر
ونرسم على ا سه دايره عظيمة فهي تقطبت دايرة اب ح ويكون قايمة عليها قوايم ولكونها
مارة بقطب دايره ح م [illegible] ولكن [illegible] دايرة اسه ك م ح م وليكن الفصول
المشتركة للسطوح ب ف د ع ط ا ح ك ف م ع ح ولتوازي دواير ا ك ب [illegible] يكون
فصول ا ك ف م ع ح متوازية فزاوية ف ا ك مساوية لزاوية ع ح ف [illegible] وزاوية
ف ا ك حادة فزاوية ع ح ف حادة ونقول ان دايرة ب ه ولا تخفى في دورتها من
دايرة اب ح [illegible] نقطتي ب ه والا فلتخفيهما على د ونفصل [illegible] فيكونان متساويتين
لان قطبها [illegible] على قطرا [illegible] قايمة على دايره اب ح [illegible] اصغر من [illegible] يكون [illegible] الاقصر
١١٢ [illegible]
خط يخرج من س الى محيط دايره اب ح ودو [illegible]
اقصر من س [illegible] وكانا متساويتين هف فاذن
طلوع النقط التي على دايرة ب ه وغروبها
لا يكون على غير نقطتي ب ه وايضا لان دايرة

ا ه ح لم نقطتي اب ح ب ه والمتقاطعين فهي بنصف قطعهما فاب اد متساويان
وكذلك س ه ه د قطرا او بنصف ب د على ف ويكون عمودا عليه ولنفرض قوس ب ه
د ه وحطي س ف د يكون ف ه ايضا عمودا على ب د ولكون ف د ف ح عمودين
على فصل ب د وهما في سطح دايرتي اب ح د ب ه يكون زاوية د ف ح هي ميل سطح
دايرة اب ح وكذلك زاوية ح ع ح هي ميل سطح ح ط على سطح دايره اب ح ولتساوي
زاويتي د ف ح ع ح يكون الميلان متشابهين وذلك ما اردناه اذا كانت دايرة
الافق مايلة على المحور في كرة وكانت دايرة عظيمة اخرى تماس الدواير المماسة للافق فانها
في دورتها ينطبق على الافق فليكن الافق اب ح د وهي مايلة على المحور والمماسة للافق
دايرتي ا ه ر ح ح والعظيمة الاخرى المماس لهما دايرة ه ح وفنقول ان دايره ه ح
ينطبق في دوره الكرة على دايرة
اب ح د ولم يكن متوازيتين ط ك ل م
سه فلان نصف الدايرة التي من
مالي ولا يبقى نصف الدايره التي من الى مالي ب يكون قسي ا ه ط ك م ه متشابهة
ه ك د ينطبق قسي ا ه ط ك م ه في ازمان متساوية فاذا سارت ه الى اسارت ك
الى ط و د وتنطبق نقطة ه ك د على نقط ا ط م فانطبقت قوس ه ك د على قوس
ا ط م وكل دايرة ه د ح ب على كل دايرة اب ح د وذلك ما اردناه اذا كانت
دايرة الافق في كرة مايلة على المحور فان النقط التي هي اقرب منها الى ما كان اقرب
الى القطب الظاهر يتاخر غروبه فليكن الافق المايل على المحور اب ح د والقطب الظاهر
والدايرة التي تماسها الافق في جهة القطب الظاهر ا ر وليكن نقطة ب اقرب الى ا ه من

من نقطة ح وكذلك نقطة ء من نقطة
ط ولكن ء ط الجهة الشرقية و ب ح
الجهة الغربية و ب ح يغربان معا و ء ط
يطلعان معا ونرسم عليهما متوازيتي ب ك و ح م ط فقوس ب ك ء اعظم من قوس يكون
شبيهة بقوس ح م ط لقربها من القطب قوس ح ل اصغر من قوس يكون شبيهة بقوس ح
ه ط فاذن نقطة ب تقطع قوس ح ل و تصير الى نقطة ل قبل ان تقطع ح ه ط وذلك
يكون طلوع ب قبل طلوع ح وايضا نقطة ط تقطع قوس ط م ح قبل ان تقطع ء قوس ء ك
ب فلذلك يكون غروب ء بعد غروب ط وذلك ما اردناه الدائرة المارة بقطبي
الكرة تقوم على الافق في كل دورة مرتين فليكن الافق اب ح ء والقطب الظاهر فوق
الافق في جهة القطب الظاهر دائرة اك ولتكن دائرة
ب ه ط عظيمة مر بقطبه فنقول انها تقوم على اب ح ء
في دورة مرتين ولنرسم عظيمة ه ح تمر بقطبي ا ه فهي تمر
بقطبي دائرة اب ح ء وتقوم عليها ولان دائرتي ا ه ح ب ه ء مارتان بقطب يكون
قوس ط ك فالزمان الذي يقطع فيه ط قوس ط ا ك يقطع ح قوس ح ا فيطبق نقطتا
ط ح على نقطتي ك ا وينطبق جميع دائرة ه ء ب على جميع دائرة ه ب على ح ء فيكون
قائمة على الافق ثم اذا فارقت نقطة ط نقطة ك وقطعت قوس ك ح ا فارقت نقطة
ح نقطة ا وقطعت قوس ا ط ك في ذلك الزمان بعينه فانطبقت نقطتا ط ح على نقطتي
ا ك فانطبقت الدائرة على الدائرة مرة اخرى قائمة على الافق وبعد ذلك يعود نقطتا
ط ح الى موضعهما الاول والدائرة الى وضعها فاذن ثبت ما ادعيناه وذلك ما اردناه

اذا كانت دائرة الافق في كرة مائلة على المتوازية وكانت عظيمة اخرى مائلة عليها
مماسة لدائرة اعظم من التي تماسها الافق فان طلوعها وغروبها يكون على جميع قوس
من الافق يقع بين دائرتين اللتين تماسهما المائلة الاخرى فليكن الافق اب ح ء والعظيمة
الاخرى المائلة ايضا ا ه ح ب لتماس دائرتي اط
و ب ك ح و هما اعظم من اللتين تماسهما الافق
ولتكن ء ه ح الجهة الشرقية و ا ء ب الجهة الغربية
فنقول ان دائرة ا ه ح ب تطلع على كل قوس ء ه ح وتغرب على كل قوس ا ء ب
ولنرسم متوازية ل م ه ء ح ف فلان نقطة ء تمر على دائرة ء ط يكون اذا
صارت الى نقطة ط طلعت واذا صارت الى نقطة م سوف ح كل واحدة الى نظيرتها
طلعت واذا صارت الى نقطة ل ه ح ف غربت وذلك ما اردناه اذا تماسّت
دائرتان مائلتان في كرة احديهما تامة والاخرى دائرة مع الكرة فهما عظيمتان فليكن
دائرة اب ح ء ماسة ودائرة ب ه ء تتحرك وهما متماستان في كرة مائلتان على
المتوازية فنقول انهما عظيمتان وليفصل ب ء فهو فصلهما المشترك وقطر لدائرة ب ه ء
وينصف على ء فهي مركز دائرة ب ه ء وتكن على
المحور ه الا فليكن مار ا ب ح ويكون المحور عمودا على
دائرة ب ح ولان ر لا يخرج من سطح دائرة اب ح ء
يكون دائرة ب ح في ذلك السطح فيكون المحور عمودا على سطح اب ح ء وكان السطح مائلا فاذن
ر على المحور وهي مركز الكرة والا فليكن ح مركز الكرة ونفصل ح ر فهو من المحور ولان
ح ر خرج من مركز الكرة الى مركز دائرة ب ه ء فهو عمود على سطح دائرة ب ه ء وكان

السطح مايلاهف فزركرالكزه لا غير فان كل واحدة من دايرتى ادب عظيمة

ذلك ما اردناه تحت الاكر

الثلوكه فى شهر سان

مارى...

١٢

بسم الله الرحمن الرحيم

بعد حمد الله والثناء عليه بما يستحق به والصلوة على محمد وآله اني لما كنت اريد ان
احرر الكتب الموسومة بالمتوسطات اعني الكتب التي من شانها ان تتوسط في الترتيب
التعليمي بين كتاب الاصول لاقليدس وبين مانالاوس في الاشكال الكرية وجدت له
نسخا كثيرة مختلفة غير محصلة المسائل واصلاحات لم تحبط كاصلاح الماهاني وابي الفضل احمد
بن ابي سعد الهروي وغيرهما بعضها غير تام وبعضها غير صحيح فبقيت متحيرا في انفلاح بعض
مسائل الكتاب الى ان عثرت على اصلاح الامير ابي نصر منصور بن عراق رحمه الله
تعالى فاتضح لي ما كنت متوقفا فيه فحررت الكتاب بقدر استطاعتي وما توفيقي الا بالله
عليه توكلت واليه انيب هذا الكتاب مشتمل على ثلث مقالات في بعض النسخ
وعلى مقالتين في بعض اما المقالات الثلث فعند الاكثرين يشتمل اولاها على تسعة و
ثلثين شكلا واخيرتها على خمسة وعشرين شكلا ووسطاها في كثير من النسخ على اربعة وعشرين
شكلا وفي نسخة ابن عراق على احد وعشرين شكلا وعند غيره يشتمل اولاها على احد وستين
شكلا والاخيرة على اثني عشر شكلا واما المقالتان فيشتمل الاولى على احد وستين شكلا
والاخيرة على ثلثين شكلا وفي بعض الاشكال اختلاف فبعضهم جعلوا شكلا شكلين وبالعكس

وبالجملة

وبالجملة جميع اشكال الكتاب فيما بين خمسة وثمانين شكال الكتاب فيما بين خمسة وثمانين
شكلا واحدى وتسعين شكلا على اختلاف النسخ وانا اشير الى المقالات وعدد الاشكال
بعضها على الحواشي بالحمرة والسواد وبعضها في المتن وها انا مبتدئ بالكلام فيه انه
خير موفق ومعين تسعة وثلثون شكلا قال مانالاوس يخاطب
باسليدس اللاذقي ايها الملك اني وجدت حجة بارعة مما فاصل عجيبا في خواص
الاشكال الكرية ادى الى اشياء كثيرة من غوامض هذا العلم الا انها تحت لا حد قبلها
وقد رتبت المقدمات والبراهين ترتيبا يعين به النهوض على مجرى العلم والوصول
الى علوم كلية شريفة وانما اخاطبك لانه اقول ايها الملك لعلمي بانك تسر بمعرفة الوثيق
من هذا العلم وتحت الاختصار الى راءيت
يا باسليدس اللاذقي ان هذا الصنف الذي ذكرت فيه واردت ان اصنف لك
من البراهين صنف حسن عجيب انه يعرض في البسيط الكري اشياء كثيرة لا يظن
انها تكون فابتدات بوضع براهين هذه الاشياء لك متوخيا في ذلك موافقتك
عالما بما في البراهين من التمثيل للنفس العلم وخاصة ما كان فيه منها لطافة وكان
ملائمة النفس وشبيهة ويقدر الانسان اذا كان محبا للتعليم ان يجعل هذه الاشياء
آلة ثم يبني عليها ويستخرج منها الاشكال والمسائل كلها كما فعلنا نحن في كثير
من الكتب الهندسية الخفية ومن الكتب النجومية وميزنا الاشياء التي قد احتيج
فيها من قدمنا ووصفنا كثيرا من الاعراض الكلية العامة التي قد قال غيرنا و
برهنها قولا وبرهانا حسنا والتي قد برهنت في الاقاويل التي قد وضعت في
اصول علم الاشكال الكرية برهانا على طريق مختلف صفة بتمم ويشتمل على تلك البراهين

وعلى عكس تلك البراهين وبالتحديد الذي يحب فيها يريد بالكتب الجزئية
ما يشتمل على شكل او معنى واحد و يريد بغيره ثاودوسيوس فانه من في كتابه في الاكر
على طريق اللف او برهان جزئي على معنى كلي على معنى كلي على ما سياتي الاشكال
الكرية تعريف بما يعرف المستقيمة الخطوط غير ان اضلاعها يكون قسيا من دواير عظام
كل واحدة منها اقل من نصف دايرة فما يحيط به ثلثة اضلاع فهو ذو ثلثة اضلاع
او مثلث وكذا ذو الاربعة الاضلاع وزوايا الشكل هي ما يحيط بها الاضلاع
اذا كان سطح احدى دايرتين قايما على زوايا قايمة فان محيطها ساطحان على
زوايا قايمة وما صغر عنها فهي حادة وما زاد عليها فهي منفرجة ومن البين ان السطح
الذي يشتمل على سطح الكثر فان زاويته اصغر واذا كان ميل سطح على سطح كميل سطح آخر
على سطح آخر كان الزوايا التي يحيط بها نصفا دايرتي احد السطحين مساوية للتي يحيط
بها نصفا الآخران وانما يعرف مساواتها بمساواة قوسي ميليها على ما سياتي و
المراد من قوس الميل وقوس لو زنك الزاوية من دايرتي عظيمة تر ضلعي تلك الزاوية
قطبها وربما يعتقد ذلك الميل بميل انصاف الدواير فان ميل كل قوس غير النصف
يكون بقدر القوس التي تخرج من طرفها وتقع على الدايرة الاخرى على قوايم
نريد ان نعمل على نقطة من قوس دايرة عظيمة زاوية كزاوية معلومة وليكن القوس
اب والنقطة ب والزاوية المعلومة زاوية جدة فنرسم على قطب د وبابي بعد الضلع قوسي
جه وعلى قطب ب وبعد جه قوس اد ونعمل ار مساويا لجه ونخرج بر من دايرة
عظيمة فيكون زاوية ابر هي المطلوبة فلان قوسي جه ده من عظيمتين مرتا بقطب
دايرة جه يكون فصلاهما المشترك كان مع دايرة جه قطرين لدايرة جه ساطحان

على مركزها ويكون الفصل المشترك لدايرة
جه ده اعني قطر الكرة المار بوسط و عمودا
على سطح دايرة دا به جه وافعال مركزها فالفصلان المشتركان مع دايرة جه يكون
عمودين عليه لخروجهما من نقطة منه في السطحين وقبل الخطا بزاوية قوس جه

وكذلك في مثلث اب ر والان قوسي ار جه متساويتان و هما من دايرتين
متساويتين يكون الزاويتان المذكورتان اللتان على مركزي دايرتي ار جه متساويتين
فان كان ار جه من عظيمتين فهما ميلا كل واحدة من سطحي دايرتي اب ده على سطحي
دايرتي جه ده على صاحبه وان لم يكونا من عظيمتين كانت الفصول اعني الاقطار
المنتهية عند نقط ار جه موازية لاقطار العظيمتين الموازيتين لهما اللتين قطبا هما
ب ه ويكون الزاويتان الحادثتان على مركزي العظيمتين متساويتين لتساوي الزاويتين
اللتين على مركزي موازيتهما وهما الميلان المذكوران فاذن الزاويتان اللتان يحيط
بها هذه القسي اعني زاويتي ب ه متساويتان وذلك ما اردناه وهناك يستبان
انه اذا رسم على نقطتي زاويتين يحيط بهما قسي دواير عظام بابي بعد الضلع دواير موترة
لهما وكانت القسي متساوية كانت الزوايا متساوية وان كانت الزوايا متساوية
كانت الزوايا متساوية كانت القسي متساوية اذا تساوي ضلعان من مثلث
قسي دواير عظام تساوت الزاويتان اللتان يوترانها فليكن الضلعان المتساويان
من مثلث اجه ضلعي اب جه ونرسم على قطبي اجه وبعد اه قوسي جه اه ونخرج
اب جه ان كان اه اطول فيكون اجه متساوية لاجه وكان اب اجه
متساويين ومعنى ب و ب ه متساويين ولان دايرتي جه اه رسمتا ببعد واحد

فهما متساويتان ولان قوسي ب ه ب ه من عظيمين مارتين بقطبيهما فهما مع ما يتصل
بهما قطعتان على قطري دائرتين متساويتين اعني المارتين بقطبي و ه او على قطر مركز
اعني المار بقطب ب فاينان على سطح كذلك المارتين
على قوايم وب ه ب والمفصولتان من القطعتين
ليسا نصفيهما والا لكان القطب لا ه ح ب مساوي ح فلذلك يكون قوسا ه ا ح
من الدائرتين المتساويتين متساويتين فاذن زاويتا ا ح ه ح اللتان يحيط بهما
قسي دوائر عظام متساويتان وذلك ما اردناه ولهذا الشكل ثلث اختلافات
لان القاعدة اما ان يساوي احد الضلعين او يكون اطول منه او اقصر وقد ذكر
الاخيران واما الاول فبيانه ظاهر مما مر في الشكل الاول وهذا الشكل اذا ثبت
زاويتان من مثلث تساوي ضلعان الموترين لهما فليثبت
زاويتا ا ح من مثلث ا ب ح ورسم على قطبي ا ح ببعد
المربع قوسي ه و ه ر وح ط فيكون قطب ا ح و د وشمل ه ط ولان زاويتي ا ح متساويتان
وقد رسم عليهما ببعد واحد ه ر ح ط فهما متساويتان وشمل ه ح دوائر
فاينان على دائرتي ه ر وح ط لكونهما مارتين بقطبيهما ولان قطعتي
ه ح المتساويتين مع ما يتصل بهما على القطرين المارين متماثلتان على سطحي ح
وقوسا ه ح ر ه متساويتان واول من نصفها لان ليس بقطب
ب مشترك يكون قوسا ح ب ه ب متساويتين وكانت قوسا ا ه ح متساويتين
لكونهما ربعين فبقي قوسا ا ب ح ب متساويتين وذلك ما اردناه ولهذا
الشكل تسعة اختلافات لان القاعدة اما ان يكون ربعا او اطول منه او اقصر وكذلك

كل واحد من الضلعين والثلثة في الستة تسعة كل ثلثين يساوي ضلعان لاحد
ضلعين من الاخر كل نظيره تساوت الزاويتان اللتان فيهما تساوى ضلعاهما
الباقيان وان تساوى الضلعان الباقيان تساوت الزاويتان المذكورتان
فليكن المثلثان ا ب ح د ه ر والمتساويان منهما ضلعي ا ب د ه وضلعي ب ح ه ر و
زاويتي ب ه فنقول قاعدتا ا ح د ر متساويتان فلنرسم على قطبي ب ه ببعدي ب ا ه د
المتساويتين قوسي ا ح د ط فيكونان متساويتين
لتساوي زاويتي ب ه وتقوم ح ه ط عليهما
على قوايم و ح ه ط متساويان لكونهما متساويتين فيبقى ح ح ط ر متساويتين
وتمام مع ما يتصل بهما قطعتان متساويتان على قطر دائرتي ا ح د ط المارتين بقطبي
ح ط فاينان على سطحي الدائرتين وكل واحد منهما اقل من نصفها لان ح ليس بقطب
ا ح وكذلك ر لدط وقوسا ط ح ح متساويتان فلاجل ذلك يكون الخطان الواصلان
بين نقطتي ح ا ومن ر د متساويتين فقوسا ا ح د ر متساويتان وذلك ما اردناه وان
كان مع تساوي الاضلاع النظاير المحيط بزاويتي ب ه قاعدتا ا ح د ر متساويتين
كانت زاويتا ب ه متساويتين وذلك لانا اذا ادرنا التدبير المتقدم كان ههنا
في قطعتي ح ح ط ر القائمتين على دائرتي ح ا ط د الخطان الواصلان بين
متساويتين فيكون قوسا ح ا ط د واعني زاويتي ب ه متساويتين وذلك ما اردناه
ولهذا الشكل ثلث اختلافات لان ا ح د ط يقعان اما داخل المثلث او خارجه
او منطبقا على القاعدة مجموع ضلعي كل مثلث اعظم من ثالثها فليكن المثلث ا ب ح
واعظم اضلاعه ا ح ورسم على قطب ب وببعد ب ا دائرة ا و ه وليخرج ب ح الى

ب د ان يلقى الدايرة على ه ولان ب قطب دايرة ا ه ه و ب د اقل من نصف
الدايرة فلا يكون د هو القطب الآخر وليكن القطب الآخر ح ويكون ن ح ه مساويا
لح ه   ه و د اصغر من ح ح ه فد ح مع ح ح ه قطعة
القطر الواصل بين ه ه قايمة على دايرة ا ه ه و د ا
قسمها ولاجل ذلك يكون ه ح د ه اقصر خط يخرج من
د الى محيطا ا ه فهو اقصر من ه و د ا فهو اعظم من د ه و ا ب مثل ب المجموع اد ا
اعظم من ب د ه وذلك ما اردناه وفي نسخة الهروي كان الشكل هكذا اذا خرج من طرفي
ضلع مثلث قوسان من دايرتين عظيمتين ولتقيا داخل
المثلث كان مجموعهما اقصر من مجموع الضلعين الباقين
من المثلث فليكن المثلث   ا ب ح د القوسان الخارجان من
طرفي ضلع الملتقيان داخل المثلث على د وهما قوسا ا د ح د فنقول فهما معا اقصر من
ضلعي ا ب ب ح معا ولنخرج ا د الى ه وبين المطلوب بمثل ما تبين مثله في الخطوط و
ذلك ما اردناه الزاوية العظمى من المثلث يوترها الضلع الاطول وليكن في
المثلث ا ب ح زاوية ح اعظم من زاوية ب فنقول فضلع ا ب اطول من ضلع ا ح ونعمل
على نقطة   ح من قوس ب ح زاوية ب ح د مثل زاوية ب فيكون
ب د مساوية لح د و ح د مع ا د اعني ب ا اطول من ا ح وذلك ما اردناه كل مثلثين
يساوي ضلعان من احدهما ضلعين من الآخر كل لنظيره وكانت الزاوية التي بين
الضلعين من احدهما اعظم من نظيرتها من الآخر كانت قاعدة الذي زاويته اعظم
اعظم من قاعدة الآخر وبالعكس والبرهان عليه وعلى عكسه على قياس في الخطوط

الز

المستقيمة   فليكن المثلثان ا ب ح د ه ر ضلع د ه و ضلع ب ح مثل ضلع
ه ر وزاوية ب اعظم من زاوية ه فنقول فقاعدة ا ح اعظم من قاعدة د ر و
بالعكس ولنرسم على قطبي ب ه و ببعد ا ب قوسي
ا ح د ط ويكون لا محالة دايرتها متساويتين و ب ح مثل ه ط فيبقى ح ح مثل ط ر
ولان قطبي ح ح ط ر النسبتين مع ما يتصل على قطر دايرتي ا ح د ط وسطحها
قايمان على سطح الدايرتين فهما اقل من نصف قطعتين فان كان قوس ا ح اعظم من
د ط اعني الزاوية من الزاوية كان ا ح اعظم من د ر اعني القاعدة من القاعدة
وبالعكس وذلك ما اردناه   هذا تبين بشكلي ما ب من المقالة الثانية من الاكر
لا من نفس الشكل بل مما تبين فان كان المذكور في الشكل بيان تساوي القوسين
من الدايرة تتساوي الخطين او بالعكس وهنا تحتاج بيان وجوب زيادة احدهما
على نظيره مع زيادة الاخر على نظيره واعلم ان اختلاف هذا الشكل كما في الشكل
الرابع وفي بعض النسخ عد هذا الوجه شكلا تاسعا الضلع الاطول من كل مثلث
يوتر الزاوية العظمى فليكن ضلع ب ح من مثلث ا ب ح اطول من ضلع ب ا فنقول
فزاوية ا اعظم من زاوية ح ونفصل ح د مثل ا ب ونخرج ا د من
دايرة عظيمة فلان ا ب د معا الساويان لا و ب اعظم من ا و يكون ح ب اعظم
من ه ولان في مثلثي ب ا ح ح ا ضلعي ب ا ا ح مساويان لضلعي د ح د ا كل
لنظيره و قاعدة ب ح اعظم من قاعدة ا و يكون زاوية ب ا ح اعظم من زاوية
ح ا و ذلك ما اردناه واذا اخرج ضلع مثلث فان كانت الزاوية الحادثة مساوية
لاحدى الداخلتين المتقابلتين لنصف دايرتي عظيمة وان كانت اعظم من الداخلة

المذكورة كانا اصغر من نصف دايرة وان كانت اصغر كانا اعظم وبالعكس
من ذلك فليكن المثلث ا ب ج ونخرج ا د الى ه ونقول فان كانت زاوية ب ج د
مثل زاوية ا كان مجموع ا ب ب ج مثل نصف عظيمة فان كانت اعظم
كان اصغر وان كانت اصغر كان اعظم ولنخرج ا ب
الى ان يلقى ا ج على و فيكون كل واحد من ا ب و ا و نصف عظيمة وزاويتا ا و متساويتين
وفي مثلث وفي مثلث ب ج و ان كانت زاوية ب ج و مثل زاوية ا اعني
زاوية و كان ب و ب ج متساويتين ومجموع ا ب ب ج مساويا لنصف دايرة
ا ب و وان كانت زاوية ج و اعظم من زاوية ا اعني من زاوية و كانت و ب
ب و اعظم من و ب ب ج وكان مجموع ا ب ب ج اصغر من نصف دايرة ا ب و
وقس عليه ان كانت زاوية ب ج و اصغر من زاوية ا وانقصا بالعكس ان كانت
ا ب ب ج معا نصف دايرة كانت زاوية ب ج د مساوية لزاوية ب ا د وان
كان اعظم كانت اصغر وان كان اصغر كانت اعظم البرهان ظاهر وذلك ما اردناه
كل مثلث اخرج احد اضلاعه فالزاوية الخارجة اصغر من الداخلتين المقابلتين لها
معا وجميع زواياه الثلث اعظم من قائمتين فليكن المثلث ا ب ج ولنخرج ا ج
الى د فان لم يكن زاوية د ج ب اعظم من زاوية ا كانت زاويتا ا ب معا لا محالة اعظم
من زاوية د ج ب واذا جعلت زاوية ا ج ب مشتركة كانت الزوايا
الثلث اعظم من زاويتي ا ج ب ب ج د المتساويتين لقائمتين
ان كانت زاوية د ج ب اعظم من زاوية ا عملت على نقطة ج من قوس ج د زاوية
د ج ه مثل زاوية ا واخرجنا ا ب الى ان يلقى ج ه على ه فيكون ضلعا ا ه ه ج معا كنصف

عظيمة

عظيمة و ب ه ه ج معا اصغر منه فيكون زاوية ا ب ج الخارجة من مثلث ب ه ج
اعظم من زاوية ب ج ه وحينئذ يكون الزوايا الثلث من المثلث اعظم من
زوايا ا ج ب ب ج ه ه ج د المساوية لقائمتين وذلك ما اردناه كل مثلثين يكون
زاويتان منهما قائمتين وزاويتان متساويتين غير قائمتين وضلعان مما توتر القائمتين
ايضا متساويتين فان الضلعين والزاوية الباقية من احدهما مساوية لنظايرها
من الآخر وليكن المثلثات ا ب ج د ه ر وزاويتا ا د منهما قائمتان وزاويتا
ج ر متساويتان غير قائمتين وضلعا ج ه متساويان نقول فا ج مثل د ر وا ب
مثل د ه وزاوية ب مثل زاوية ه ولنخرج ب ج ه متساويان نقول فا ج مثل د ر وا ب
مثل د ه وزاوية ب مثل زاوية ه ولنخرج ب ج الى ح ونجعل ج ح مثل ج ب اعني
ه ر ونخرج الى ط ونجعل ط ج مثل ر د
ونخرج قوس ط ح من عظيمة ونخرج ا ب د
لتلتقيا على ك ولان ضلعي ح ج ج ط وزاوية ح ج ط من مثلث ط ح ج مساوية
لضلعي د ر ر ه وزاوية ه ر د من مثلث ه ر د يكون قوس ح ط مثل د ه وزاوية
ح ط ج قائمة مثل زاوية د ولان قوسي ك ا ك ط الخارجتين من ك قائمتان على ا ط
على قوايم فك قطب دايرة ا ح ط ونخرج ك ج من عظيمة الى ان يلقى ك ط ح
على ل ويكون ك ج ل ك ح ك نصف عظيمتين وك قطب ا ح ط فل قطبها الآخر وقوسا
ك ج ل ج متساويتان و ج ح مثل ج ب مثل ك ج ل ج متساويتان وزاوية ل ج ح منهما
في مثلث ج ح ل مساوية لقوسي ك ج ج ب وزاوية ك ج ب منهما في مثلث
ج ب ك فقوس ك ب مثل ل ح وبقي ج ط مثل ا ب وكان ح ط مثل د ه فا ب مثل

ده وايضا زاويتا اب ح مثل زاوية ح ح ط و قوس ح ب مثل ح ح اعني ه ر و كان
ح ط مثل ب ا فا ح مثل ح ط اعني ر و فاضلاع مثلثي ا ب ح ه ر المتناظرة متساوية فزاوية
ب مثل زاوية ه وذلك ما اردناه كل مثلثين تساوت زاويتان فيهما وتساوى
ضلعان من احدهما غير محيطين بالزاوية المساوية نظيريهما من الاخر وكانت الزاويتان
الباقيتان مجموعتين غير متساويتين قائمتين كان الضلع الباقي مساويا لنظيره
وكذلك الزاويتان الباقيتان كل لنظيرتها فليكن المثلثان ا ب ح ه ر والمساوية
فيهما زاويتا ا ه وضلعا ا ح ه ر وضلعي ح ب ر ه والزاويتان الباقيتان وهما زاويتا
ب ه ليسا معا مثل قائمتين
نقول فضلعا ا ب ه ر متساويان
ونخرج اب الى ح فلا يكون زاوية ح ب ح مساوية لزاوية ه ونعمل على نقطة من
قوس ح ح زاوية ح ب ط متساوية لزاوية ه ونجعل ب ط مثل ر ه ونخرج ط ا ط
ح فيكون في مثلثي ط ب ح ر ه ر كون ضلعي ط ب ب ح و زاوية ط ب ح مساوية
لضلعي ه ه ر زاوية ه كل لنظيره وقاعدة ط ح متساوية لقاعدة ر اعني ا ح
زاوية ب ط ح مساوية لزاوية ه اعني لزاوية ب ا ح ولتساوي ضلعي ط ح ا ح يكون
زاويتا ط ا ح ح ط ا متساويتين فيكون زاويتا ط ا ب ا ط ب ايضا متساويتين
ولذلك يكون ا ب مساويا لـ ب ط اعني ر ه واذن يكون زاويتا ب ه وزاويتا
ح ر ايضا متساويتين وذلك ما اردناه وقد فهم بعض الناظرين في
هذا الكتاب كالماهاني والهروي من قوله وكانت الزاويتان الباقيتان غير قائمتين
ان كل واحد منهما غير قائمة واقاموا البرهان عليه هكذا قالوا ليكن زاويتا ا ه او لا

غير قائمتين فلتكن زاويتا ب اكل واحدة منهما غير قائمة فنرسم حاد لا قران
يقطب ا ب ولنتم تقطيها ونقطة ح قوس ح ط من دائرة عظيمة وكذلك القول في زاويتي
ه و ولنتم بقطب ه ونقطة ر قوس ر ح فيكون في مثلثي ا ح ط ر ح زاويتا ا ه متساويتين
وزاويتا ط ح قائمتين وضلعا ا ح ه ر متساويتين فيكون ط ح مثل ر ح و ا ط
ر ح وكان ح ب مثل ر ه فقد قام على قطر دائرتين متساويتين وهما الدائرتان بقطبي
ح قطعتا ط ح ر ح المتساويتان مع ما يتصل بهما وهما اقل من انصاف القطعتين و
كان الخطان الخارجان من نقطتي ب ه من الدائرتين متساويتين فلاجل ذلك يكون
ط ب ح ح متساويتين وكان ا ط و ر ح متساويتين فجميع ا ب ر ه متساويان ولان
اضلاع مثلثي ا ب ح ه ه ر متساوية كل لنظيره فيكون باقي الزوايا متساوية ثم ليكن
زاويتا ا و قائمتين وحينئذ يكون قطبا ا ح ه ر على قطري دائرتي ا ب قطعا ر ه
الدائرتين بقطبي ا و متساويتين وخطا ح ر متساويتين فيكون ا ب ه متساويتين
والباقي كما مر وهذا التقرير انما يتم وهذا البيان انما يتم اذا كانت زاويتا ب ه وزاويتا
غير منفرجة اما اذا كانت احد الزاويتين المتناظرتين منفرجة والاخرى حادة لم
يقع ح ط ر ح كلاهما داخل المثلث بل واقع احدهما داخله والاخرى خارجا منه واذا
كانت زاويتا ب ه معا مثل قائمتين وان لم يكن كل واحد منهما مثل قائمة انتقض
الحكم المذكور فليكن لبيانه مثلث ا ب ح زاوية ب منه منفرجة ولنخرج ا ب الى ر
ولنخرج من قطبها قوس ح ر الى الدائرة بنقطة ح ونفصل ر ه مثل
د ب ولنتم قوس ح ه بنقطتي ح ه من عظيمة فيكون في مثلثي ح ا ب ح ه ولتساوي ضلع
د ب ه ه يكون ا ه مشتركا وزاويتي ا قائمتين قاعدة ب ح مثل قاعدة ح ه وزاوية

حه د شكل زاوية حب د فيكون في مثلثي حب اح ه د زاوية امشتركة وضلعي اد
حب متساويتين لضلعي اح حه كل لنظيره وكل واحدة من زاويتي حب اح ه اقصر
قائمة ومع اجتماع الشروط كلها يستحيل ان يكون ضلع اب مساويا لضلع اد اعني الجزء
لكله وانما وقع ذلك لكون مجموع زاويتي حب اح ه مساويا القائمتين وقد وقع
قوس حه والقائمة على قوس اب على قوايم خارجة عن المثلث الذي زاوية منفرجة
وداخلة في الذي زاوية حادة كما قلنا فهذا ما يجب ان نفهم في هذا الشكل كل مثلثين
يساوي زاويتان وضلع منهما من احدهما زاويتين وضلعا منهما من الاخر كل لنظيره
كانت الزاوية الباقية والضلعان الباقيان من احدهما مساوية لنظائرها من الاخر
فليكن المثلثان اب حه ه د ولتكن منهما زاويتا ا د وزاويتا ه ح د وضلعا
اح د ه ونقول فضلعا اب حه وزاوية ب مساوية لضلعي
ده ه د وزاوية ه كل لنظيره وذلك لان الزوايا المتساوية
المذكورة لا تخلو اما ان يكون منها قائمتين او لا يكون فليكن اولا زاويتا ا د قائمتين
ثم ان كان ح ه قطبين لدايرتي اب ده وذلك انما يكون عند كون زاويتي ب ه ايضا
قائمتين يساوي ضلعي حب ه ه ثم ضلعي اب ده وزاويتا ب ه وان لم يكن ح ه
قطبيهما فنخرج اح ه د الى ان يلتقيا على الفطبين لنخرج ط ح ه من عظيمتين فيكون اط دي متساويتين
ولكن اح ه د كذلك يبقى حط ه ي في مثلثي ب ح ط ه ه ي متساويان ومجموع زاويتي
ط ب ح ه ه ي اعظم من قائمتين فلا محل لذلك يكون ب ح ه ه متساويتين وفي مثلثي
اب ح ده ه لعكس ضلعي اح دب وزاوية ح مساوية لضلعي ده ه د وزاوية ه كل
لنظيره فيكون اب مساويا لده وزاوية ب لزاوية ه وذلك ما اردناه ثم لا يكون قائمتين

من الزوايا النظائر قائمة فنقول فالحكم المذكور ايضا ثابت ولكن التساوية كما
في زاويتي ح ه وضلعي اح ده ونظاهران اح لا يجوز تقطب اب فليكن ك قطب اب
ونخرج ك ح من عظيمة ونتمم ك ل كزاوية اح ك منفرج
ب ح ح ه ط ويكون زاويا اح ه ط قائمة زاويتي ح ه التساويتين متساويتين
ونفصل ه ل مثل ح ك ونخرج ل ك من عظيمتين فيكونان متساويين لكون اح ده
ك وزاوية اح ك مساوية لده ل وزاوية ه ل النظير للنظيرة واك ه ل قد ل ح
وزاويتا ك ا ل ونحو متساويتان وكانت زاويتا ح اب ه ده متساويتين فزاويتا
ك ا ل ه متساويتان وكانت زاوية ك اب قائمة فزاوية ل ده قائمة ول يخرج
فل قطب ده ونخرج ك ب ل ه من عظيمتين فلان في مثلثي ب ك ح ه ل ه ه ه تحتي
ب ح ك ه ل متساويتان وضلعي ح ك ب متساويان لضلعي ه ل ل ه وزاويتي
ح ب ك ه ل ليست بقائمتين تكون ب ح ه ه متساويتين وكان في مثلثي اب ح ده ه
ضلعا اح ده متساويتين وزاويتا ح ه متساويتين فيكون اب ده متساويتين وكذلك
زاويتا ب ه وذلك ما اردناه — وفي بعض النسخ نخرج ك ح ل ه بدل ما اخرج
منهما ب ح ه ه فيكون البيان قريبا من ذلك البيان والشكل هكذا كل مثلثين تساوي
زاويتان وضلعان يوتر انهما من احدهما زاويتين
وضلعين يوتر انهما من الآخر كل لنظيره ولم تكن نقط الزاويتين الباقيتين قطبين
للضلعين الباقيين فان الضلعين الباقيين منهما متساويان فليكن المثلثان اب ح
ده ه والمتساوية منهما زاويتي ا د وزاويتي ح ه وضلعي ب ح ه ه وضلعي اب ده
وليس نقطتا ب ه قطبي اح ده فنقول ح ه

متساويان ويخرج قوسي ب ا ب ح الى ان يلتقيا على ح ولما لم يكن ب قطب ا ح
فلا يكون احد قوسي ا ب ا ح او كلتيهما ربعا فليكن ب اليس بربع فلا يكون ا ب
مساويه لا ح ونجعل ا ط مثل د ه اعني ا ب ونخرج ح ا ونجعل ا ك مثل د ر ونخرج ك ط ل
من العظام فيكون في مثلثي ا ك ط ا د ه ر ضلعا ط ا ا ك وزاوية ا مساوية لضلعي
د ه د ر وزاوية د كل لنظيره فلذلك يكون ك ط مساوية لـ ه ر اعني ب ح وزاوية
ك لزاوية ر اعني زاوية ح ولان زاوية ح الخارجة عن مثلث ك ح ل مساوية
لزاوية ك المقابلة لها يكون ك ل ح مساويا لنصف دائرة و ب ح ح نصف
دائرة واذا القينا ح ل المشترك في الصورة الاولى بقيت ب ح ل ح مثل ل ك
وكانت ب ح مثل ط ك فبقي ح ل مثل ل ط او القينا ح ح في الصورة الثانية بقيت
ب ح السويه لط ك مساوية لـ ح ل ل ك معا وهي بعد القاء ل ك ح ل مثل ل ط
فعلى التقديرين زاويتا ل ح ط ل ط ح متساويتان وزاوية ل ح ط مساوية
لزاوية ب فزاويتا ل ط ح ب متساويتان ويكون زاويا مثلثي ب ح ا ط ك ا
متساوية النظيرة وكان ب ح مثل ط ك و ا ب مثل ا ط فا ح مثل ا ك فكان ا ك مثل
د ر فا ح مثل د ر وذلك ما اردناه   ابو نصر بن عراق في هذه الشكل غلط ابو جعفر
الخازن في زيج الصفائح في عرض في اقليم الرؤية في موضعين فيما اطنه وذلك
انه لم يعتبر شرط ان لا يكون راس المثلثين قطبين للقاعدتين فان الاضلاع عند ذلك
يكون ارباعا ويكن مع ذلك اختلاف القواعد كل مثلثين تساوي زاويتان وضلع ليس
بينهما من احدهما نظائرها من الآخر وكان الضلع الباقي من الموترين لتلك الزاويتين
مع نظيره غير معادل النصف عظيمة فان الضلعين الاخرين والزاوية الباقية من احدهما

مساوية

مساوية لنظائرها من الآخر فليكن المثلثان ا ب ح د ه ر والمتساوية منهما زاويتي ا د
وزاويتي ح ر وضلعي ح ب ر ه ومجموع ا ب د ه غير مساو لنصف عظيمة نقول فزاويتا
ب ه وضلعا ا ح د ر وضلعا ا ب د ه كل مساو لقرينه ونخرج ا ب ا ح الى ان يلتقيا
على ح ولان قوسي ا ب ا ب غير متساويتين لنصف دائرة وقوس ا ب ح نصف دائرة
فقوس ا ب ح دائرة
غير مساوية لقوس د ه
فنفصل ح ط مثل د ه و ح ك مثل د ر ونخرج ك ط من عظيمة وليلتق ب ح على ل
في مثلثي ح ك ط د ه ر ضلعي ك ح ح ط وزاوية ح المساوية لزاوية ا اعني د مساوية
لضلعي ر د د ه وزاوية د كل لنظيره يكون ط ك مساوية لـ ه ر اعني ح ب وزاوية
ك ط ح لزاوية ه ك ح لزاوية ر اعني ا ح ب فزاويتا ل ح ك ح مساويتان لكن
و ل ح ل ك مثل ل ط ال ب ولذلك يكون زاوية ا ب ح مثل زاوية ح ط ك
اعني زاوية د ه ر فزاويتا ا ب ح د ه ر متساويتان وكانت زاوية ر مثل زاوية ح
فضلع ح ب مثل ضلع ر ه فضلع ا ب مثل ضلع د ه وا ح مثل د ر وكانت زاوية ب مثل
زاوية ه وذلك ما اردناه ولهذا الشكل ست اختلافات   وفي بعض النسخ
اشترط كون الضلع الذي بين الزاويتين المتساويتين مع نظيره اعني ضلع ا ح د ر
معا ايضا غير مساويتين لنصف عظيمة والتحقيق يقتضي ان كونهما مساويتين لنصف
عظيمة يوجب كونهما ربعين وبعد المثلثين ونخرج ا ح ا ب الى ح ونفصل ح ط
مثل د ه ويكون لا محالة ح ح مثل د ر فيكون لما مر ح ط مثل ر ه ومثل ح ب
فتساوي زاويتا ح ب ح ط ح ط لكن ك منصف ط ب ولم يعط ح ك قوس

من عظيمة فيكون في مثلثي ح ب ك ح ط ك لتساوي ضلعي ح ب ح ط وضلع ب ك ط ك وكون
ح ك مشتركا زاويتا ك متساويتين بل قائمتين ويكون ا قطب قوس ح ك فيكون ا و ز جا
وكذلك ح ح ثم انا ان فرضنا ا ح و ز ح كونهما مساويين معا لنصف عظيمة غير متساويين
امتنع ان يساوي زاوية ا و ب زاوية ح ح ط اعني زاوية ز و ذلك ينافي ما وضعناه
وايضا ان كان ضلعا ا ب ز ه معا مساويين لنصف عظيمة ولم يكن ضلعا ا و ز معا
كذلك وجب بمثل ذلك البيان كون ا ب ع
وتبين لك ان فرضنا معا ح كونهما مساويين
لنصف عظيمة غير متساويين لزم ايضا
كون زاوية ا ب ح غير مساوية لزاوية
ح ب ط اعني زاوية ه و هو باطل الا انه
لا يلزم منه ما فرضناه لا وضعناه وانما يلزم منه عدم التادية الى المطلوب فقط فان كان كل
نظيرين منهما مساويين لنصف عظيمة وجب كون الكل ارباعا ونقطتا ا ح قطبي
ب ح و ه ط وقطب ز ه و ذلك لان ح ب يكون حينئذ مثل ز ه و ح ح مثل ا ز
زاويتا ح ح ب ا و ب متساويتين لكل قائمتين فيكون زاويتا ب و زاويتا ز ه كلها
قوايم والاضلاع كلها ما خلا ضلع ح ب ز ه ارباعا لكنا ان فرضنا كل نظيرين غير
متساويين مع كونهما مساويين لنصف عظيمة لزم من مخالفة ا ح لـ ح محال مناقض
للوضع وجيا ولذلك اقتصر على اشتراط عدم ما هو غير مودي الى المطلوب كل مثلثين
زاويا ما متساوية كل واحدة لنظيرتها فاضلاعهما متساوية كل لنظيره فليكن المثلثان
ا ب ح و ه ر والمتساوية زاويتا ا و ب ه ح ر فنقول فضلعا ا ب ه متساويان وكذلك

ب ح ه ر وكذلك ا ح و ر فنخرج ا ب الى ح ونجعل ب ح مثل ر ه و ح ب الى ط ونجعل ب ط
مثل ر ه ونخرج ط ح من عظيمة وليلتق ا ح على ك فلان قوسي ب ح ب ط ح وزاوية ح من
مثلث ب ط ح يساوي قوسي ه ر ه و وزاوية ه من مثلث و ه ر يكون قوس
ط ح مثل و ر وزاوية ح مثل زاوية و اعني ا فزاوية ح مثل زاوية ا وزاوية ط مثل
زاوية ر اعني زاوية ح ولكون زاوية ا ح ب الخارجة مثل زاوية ط من مثلث ط ح ك
يكون ح ك ك ط معا نصف دايرة وايضا لكون زاوية ح الخارجة مثل زاوية ا من
مثلث ا ح ك يكون ح ك ك ا معا نصف دايرة فح ك ك ط مثل ح ك ك ا و بقي ط
ح مثل ا ح و ط ح مثل ر و فا ح مثل و ر و زاويتا ا ح كزاويتي ر ه فقوس ا ب مثل
قوس ر ه و قوس ب ح مثل قوس ه ر و ذلك ما اردناه كل مثلثين يساوي زاويتان
من احدهما زاويتين من الآخر كل لنظيرتها وكانت الزاوية الباقية من احدهما
اعظم من نظيرتها من الآخر كان الضلع الذي يوتر الزاوية العظمى اطول من نظيره
من المثلث الآخر واذا جمعنا احد الضلعين المحيطين بالزاوية العظمى مع نظيره من
المثلث الآخر وكانا معا كنصف دايرة كان الضلع الآخر من المحيطين بالعظمى مساويا
لنظيره من المثلث الآخر وان كانا معا اصغر من نصف دايرة كان الضلع الآخر
من المحيطين اطول من نظيره وان كان اعظم كان اقصر فليكن المثلثان ا ب ه و ر
والمتساوية زاويتي ب ه و زاويتي ح ر ولكن زاوية
ه اعظم من ب ح ومجموع ه را ان كان مساويا لنصف
دايرة كانت ه و اعظم من ا ب وان كانت اعظم من نصف دايرة كانت
ر ه اصغر من ا ب فنخرج ا ح الى ح ونجعل ح ح مثل ر ه ونخرج ب ح الى ل ونجعل ح ل

من زاوية القول فيه اعظم

مساوية لـ ب وان كان اصغر
من نصف دايرة كانت ه و

مثل ز ه و كانت زاوية ح مثل زاوية ز و يخرج ح ل من عظيمة فيكون مساويا لده
ولكن ا د ل ا ه ز ا ه معا مثل نصف دايرة فيكون ا ح ح نصف دايرة واذا اخرج
ا ب مرت بنقطة ح لعظم ولان زاوية ل مثل زاوية ه و ى مثل زاوية ب كانت
زاوية ل مثل زاوية ب ولان زاوية ب الخارجة من مثلث ب ح ل مثل مقابلتها
اعنى ل يكون جميع ب ح ح ل كنصف دايرة وكان ا ب ح نصف دايرة فاب
يساوى ح ل اعنى ده ولان زاوية ح ح ل يساوى زاوية ه و ى اعظم من زاوية
ا فزاوية ح ح ل اعظم من زاوية ا و نجعل زاوية ل ح ك مثل زاوية ا و كان زاوية
ل مثل زاوية ب و ا ب يساوى ح ل فل ك مثل ب ح و ح ل المساوى لده اعظم من
ب ح فده اعظم من ب ح وايضا لكن ه د ا ح معا اصغر من نصف دايرة فقوس
ه و اعظم من ا ب ويخرج ح ل ح ح ح ل كما ذكرنا ولان ا ح ه ز اصغر من نصف
دايرة و ه ز مثل ح ح كما مر فل ح اصغر من نصف دايرة ويخرج ا ب و يلتقى مع ل ح
على ك و زاوية مثل زاوية ل كما مر فك ك ل كنصف دايرة ولان زاوية ح ح ل
مثل زاوية ا ب ح يكون زاوية ح ح ل اعظم من زاوية ب ا ح فيكون ا ك ك ح اصغر
من نصف دايرة بل من ك ك ل و نعنى ب ك ك ح
المشترك بقى ا ب اصغر من ح ل اعنى ه د فه د اعظم من ا ب
ايضا نفصل ل م مثل ا ب و يخرج ا د م من عظيمة فيقطع ب ح ل على فلان ل م مثل ا ب
فاذا جعلنا ب ك ك م مشتركين كما صار ا ك ك م مثل ب ك ك ل وهما نصف دايرة
ويكون لذلك زاوية ا م ل الخارجة مثل زاوية ك ا م من مثلث ك ا م وكانت
زاوية ا مثل زاوية ا ب ح و ا ب مثل م ل فيكون ا د مثل د ب و ل ح المساوى

لده اعظم من ب ح وايضا لكن ه د ا ح معا اعظم نصف دايرة فقول فه د اصغر
من ا ب ويخرج ح ل ح ح ل كما ذكرنا ونبين على مثلث ح ح ل ولان ا ح ه ز اعظم
اعنى ا ح ح اعظم من نصف دايرة تقطعها ا ب على ك فيما بين ح ح و يقطع ح ل
على م ولان زاوية ا ب ح مثل زاوية ل يكون ب م م ل كنصف دايرة وكانت
ا ك نصف دايرة فيبقى ا ب مثل ك م م ل معا ولان زاوية ح ح ل اعنى
ه ه اعظم من ا اعظم زاوية ح ك م يكون زاوية ك ح م اعظم من زاوية ح ك م
و قوس م ك اعظم من قوس م ح ونجعل م ل
مشتركا فيكون قوس ح ل اعنى قوس ه د اصغر من
ك م م ل معا اعنى ا ب فه د اصغر من ا ب وايضا نجعل ل د مثل ا ب و يخرج
د ك من عظيمة ويلتقى ب ح ل على س فلان ا ب مثل ك م م ل معا و مثل د ل
فاذا القينا م ل المشترك بقيت ك م د م مثل ونبين فزاويتا م د ك م ك د
مثل ويثبت وزاوية م ك د اعظم من زاوية ا و نفضل منها زاوية ل د ع مثل
زاوية ا فيكون في مثلثى ا ب ح د ل ع زاويتا ا د ل فلاجل ذلك يكون ل ع
مثل ب ح و ل ح اعظم من ب ح وكان ل د مثل د ر فده اعظم من ب ح و نجعل
ا خ ونخرج د ك س فهو بالكونه ما ذلك ويكون في مثلثى ا ب س د س د ل زاويتا
ا س س ا ب وضلع ا ب منهما مساوية لزاويتى س د ل د س د ل وضلع
ل د منهما كل لنظيره فيكون كذلك س د ل مثل ب س و ح ل اعنى ه د اعظم من ب ح
وذلك ما اردناه وبقى ان يكون في شكل اما قوس د ع واما قوس س
وبالعكس اذا كانت زاويتا ب ح مساويتين لزاويتى ه ز وكل لنظيرتها وكان

ب ج ا اعظم من د ر فزاوية ا اعظم من زاوية ه لانها ان لم يكن اعظم منها فاما
ان يساويها فيلزم من ب ت ويساوي ب ج د ر واما ان يكون اصغر منها و
يلزم ان يكون ب ج اصغر من د ر هف فاذن الحكم ثابت لكن هذا البيان لا يناسب
كلام مانالاوس لانه لم يستعمل الخلف كل مثلثين يساوي ضلع من احدهما ضلعا
من الآخر وكانت احدى الزاويتين اللتين يحيطان ذلك الضلع من احدهما اعظم
من نظيرتها والاخرى اصغر والزاويتان الباقيتان اذا جمعتا ليسا باصغر من قائمتين
فان الاضلاع التي يوتر الزوايا العظمى من كل مثلث اعظم من نظايرها من الآخر فليكن
المثلثان اب ج و د ه ر وليكن اج مساويا لد ر وزاوية ا اعظم من زاوية د وزاوية
ج اصغر من زاوية ر وليس مجموع زاويتي ب ه باصغر من قائمتين نقول فضلع
ب ج اطول من ضلع ه ر وضلع د ه اطول من
ضلع اب ونعمل على نقطة ا من قوس ا ج زاوية ج ا ح
مثل زاوية د ويمر اما ان يقع على نقطة ج منها زاوية اخرى مثل زاوية ر وليلاق
الضلعان على ح ويكون زاوية ح مثل زاوية ه وكل ضلع مثل نظيره او ينفصل
من اح مثل د ه ونرسم قوس ح ح من عظيمة ثم نخرجها الى ح ج فيكون مثلث
ح ح الملث ر ه د ولنم بعطى س ح قوس من العظام فلان زاويتي ب ه بل
زاويتي اب ج اح ج ليستا اصغر من قائمتين يجب ان يكون مجموعهما اعظم من كل
واحدة من زاويتي اب ج ح ج ب واذا القينا من زاويتي اب ح اح ج ومن
زاويتي اب ج زاوية اب ج المشتركة بقيت زاوية اح ج اعظم من زاوية ح ب ج
ويكون زاوية ح ج ب اعظم كثيرا من زاوية ج ب ج فيكون ضلع ب ج اطول من

صح

من ضلع ح ج اعني ضلع ر ه ومثلث س ان ضلع اج اعني د ه اطول من ضلع اب و
فلك ما ا ر ونا ه لايمكن ان يكون قوس ح على قوس اب لان ذلك يقتضي ان يكون
اح نصف عظيمة ولا يتالف المثلث الا من اضلاع اصغر من الانصاف ولا على
قوس تخالف لقوس اب فاذن يجب لذلك ان يكون زاوية اح ج اصغر من قائمتين
وعد فهم جماعة مثل الماهاني والهروي وغيرهما من قد الزاويتان الباقيتان ليستا اصغر
من قائمتين وجوب كون كل واحدة منهما ليست اصغر من قائمة فبنوا المطلوب ان
قالوا ان لم يكن زاوية ب ه اصغر من قائمة كانت اب ج اعظم من قائمة وكانت
زاوية ب ج اصغر منها زاوية اح ج ايضا ليست باصغر من قائمة فيكون زاوية اب ج
اعظم من زاوية اح ب وضلع اج اطول من ضلع ب ا وكذلك في الضلعين الآخرين
وحكمهم هذا وان كان صحيحا لكنه اخص مما يجب فان احدى زاويتي ب ه ان كانت
حادة والاخرى منفرجة ولم يكن مجموعهما اقل من قائمتين صدق هذا الحكم عليه بالبيان
المذكور بعينه كل مثلث تساوي احدى زواياه زاويتيه الباقيتين فاذا نصف
الضلع الذي يوتر تلك الزاوية واخرج قوس من العظام مر بتلك الزاوية بالنقطة
الحادثة من التنصيف كانت تلك القوس مساوية لنصف وترها وان كانت تلك
الزاوية اعظم من الباقيتين كانت تلك القوس اصغر من نصف وترها وان كانت
اصغر منهما كانت القوس اعظم وبالجملة ان لم تكن تلك الزاوية اعظم من قائمة كانت
تلك القوس اعظم من نصف وترها فليكن المثلث اب ج وليكن زاوية ب مساوية
لزاويتي ا ج اولا ننصف اج على د ونخرج ب د من العظام نقول فت د يساوي د ا
فننصف ب ج على ه ونخرج ه د من العظام ونخيل ه ر مثل ه د ونخرج ا ر من العظام

الى ان يلتقى ح على ح فلان ه د مثل ه ر ومثل داود اتها
ه د ح ا ه ر متساويتان يكون ه ح مثل ه ب مثل ه ا وزاوية
زاد مثل زاوية ه ح د ونجعل زاوية ب ا ه مشترك
فيكون زاوية د ا ب مساوية لزاويتى ب ح د ب آ د اعنى زاوية ا ب ح ه وليس ويحا
يكون ح ا ح متساويان وكانت ا ب ه متساويتين فيبقى ب ح ه مت ساويتين ويكون
زاويتا ح ب ه ح ه ر متساويتين ويبقى زاوية ا ر د مثل زاوية ب ه د وكانت زاوية
ا ر د مثل زاوية ح ه د فزاويتا ب ه د ح ه ر متساويتان وكانت ب ه د ه متساويين
و ه د مشترك و ب د يساوى د ر اعنى او ثم لكن ب اعظم من زاويتى ا ه فنقول
ب د اصغر من ا د و ذلك لان زاوية ر ا د كما ر مثل زاوية د ح ه ونجعل زاوية
ب ا ه مشترك فيكون زاوية ر ا ب مثل زاويتى د ح ه د ا ب وكانت زاوية ا ب ح اعظم
منهما فزاوية ا ب ح اعظم من زاوية ب ا ح فا ح اعظم من ب ح وكان ا ر مثل ب ح
فيبقى ر ح اعظم من ه ح فزاوية ر ه ح اعظم من زاوية ه ر ح ويبقى زاوية ا ر ه اعنى
زاوية ح ه د اعظم من ب ه د ه د اصغر من ا د ومثل ذلك تبين ان زاوية ب ا د كانت
اصغر من زاويتى ا ح كانت ب د اعظم من ا د ثم لكن زاوية ب ليست باعظم من قائمة
نقول فت د ايضا اعظم من ا د وذلك لان زوايا كل مثلث يكون اعظم من قائمتين
فيكون زاويتا ا ح معا اعظم من زاوية ب فيكون لا محالة ب اعظم من ا د وذلك
ما اردناه وكل مثلث احدى زواياه ليست باصغر من قائمة فان كل واحد من الضلعين
المحيطين بها اصغر من ربع فكل واحدة من زاويتيه الباقيتين اصغر من قائمة فليكن المثلث
ا ب ح وزاوية ب منه ليست باصغر من قائمة وكل واحد من ب ا ب ح اصغر من ربع فنقول

فلكل واحدة من زاويتى ا ح اصغر من قائمة فلنخرج ب ا ب ح ونجعل ب د ب ه ربعين
ونخرج ه د من العظام ولكن زاوية ب اولا قائمة فيكون ه د ايضا ربعا وزوايات
ه د قوايم ونخرج ه ح ا فيكون ان ربعين فزاوية ه ح ب قائمة وزاوية ا ح ب اصغر
من قائمة وكذلك زاوية ح ا ب مثل ذلك ايضا لكن زاوية ب اكبر من قائمة فيكون
ه د اعظم من ربع ونفصل ه ر ه ح ربعين ونكون ه ه مارا بقطب ه ه اذ كانت
زاوية قائمة ه ح ربعا فقطب ه ه وكذلك قطب ب ه فح ح ربع وزاوية
ح ه ب قائمة فزاوية ا ح ب اصغر من قائمة وكذلك زاوية ح ا ب وذلك ما اردناه
وهذا الشكل ليس يبنى على ما تقدمه من هذا الكتاب كل مثلث احد زواياه
ليست اصغر من قائمة وكان الضلع الذى يوترها اقل من ربع وكذلك ضلع آخر
منه فان الضلع الباقى يكون ايضا اقل من ربع وكل واحدة من الزاويتين الباقيتين
اصغر من قائمة وليكن المثلث ا ب ح وزاوية ا ليست باصغر من قائمة وكل واحد
ا ب ح ا اقل من ربع فنقول فان ح ا ايضا اقل من ربع وكل واحدة من زاويتى
ب ح اصغر من قائمة فلنخرج ب ا ك ح الى ان يصير ا ه ربعين ونرسم ه ه من العظام
فقطبها ونخرج ا ه ه الى ان يلقاها على ح ولكن زاوية ب ا ح اولا اعظم من
قائمة ونعمل زاوية ب ا ر قائمة ونلتقى ا ر ه ح على
ر فقطب ه ه ونخرج ب ر من العظام فا ب ر قائمة
فا ب ح اصغر من قائمة ولان ه ح على زاوية قائمة من عظيمة ه ب وهى اصغر منها
يكون ه ح اصغر من ح ح فزاوية ه ح ح اعنى زاوية ا ح ب اصغر من قائمة فاذن
كل واحدة من زاويتى ب ح اصغر من قائمة وايضا لان او علا زاوية قائمة من عظيمة

ره و اقل من ربع يكون اح اصغر من ارد فاه اصغر كثيرا من ربع ثم ليكن زاوية
ب اح قائمة وحينئذ يكون ح قطب دايره اه و اح ربعا فيكون اه اقل من ربع و يكون
كل واحدة من زاويتي ب ح اصغر من قائمة وذلك ما اردناه و بوجه آخر زاوية
ب اح ان كانت قائمة كان ح قطب اوح ارباعا و اا اقل من ربع و بالشكل المتقدم
تم المطلوب وان كانت اكبر من قائمة كان القطب ر و فى مثلث واح زاوية
قائمة و كل واحد من وا و ح اقل من الربع فبالشكل المتقدم يكون زاويتا اح و حادة
و زاوية اح ر منفرجة فاح اصغر من ار الربع فاح اقل منه بكثير القوس الواصل من
العظام بين نصفي ضلعي كل مثلث فهي اعظم من نصف الضلع الباقي فليكن المثلث
اب ح و لينتصف اب ح على نقطتي د ه و لنخرج بينهما قوس د ه من العظام فنقول فهي
اعظم من نصف اح و نخرج ه و نفصل و ر مثل ه و و نخرج ار من العظام الى ان يلاقي
ح ب على ح فلان ه و و ب مثل ا و ر و زاويتا و متساويتان يكون ار مثل ب ه ايضا
ح ه و زاوية ا ب ح الخارجة مثل زاوية ح ا ب المقابلة لها فيكون زاح
ح ب كنصف دايرة فاح ح ه اعظم من نصف دايرة و نخرج اه من العظام فيكون زاوية
اه ح الخارجة اصغر من زاوية ه ار و ضلعا ح ه ه ا مثل ضلعي ر ا ه فيكون اح اصغر
من ره فنصف ره اعني ه ا اعظم من نصف اح وذلك ما اردناه كل مثلث احدى
زواياه ليست باصغر من قائمة و وصل منتصفي الضلعين المحيطين بها بقوس من العظام
فان كل واحدة من الزاويتين الحادثتين من المثلث الحادث يكون اصغر التي تليها
من الزاويتين الباقيتين من المثلث الاول فليكن المثلث اب ح والزاوية التي ليست
باصغر من قائمة زاوية ب ولينتصف اب ح على د ه و لنخرج د ه من العظام فنقول

فزاويه

فزاوية ب د ه اصغر من زاوية ب ا ح و زاوية ب ه د اصغر من زاوية ب ح ا فلان
كل واحدة من اب ب ح اصغر من نصف دايرة يكون
كل واحد من نصفيهما اصغر من ربع دايرة ولان فى مثلثى
ب د ه كل واحد من ب د ب ه اصغر من ربع و زاوية ب ليست باصغر من قائمة
يكون كل واحدة من زاويتي د ه اصغر من قائمة بحسب الحكم وان كانت احديهما
مثلا زاوية ا اصغر من قائمة فلينتصف اح على ر و نخرج د ر د ح من العظام ولان
فى مثلثى د ب ر د ح ر د ر مشترك و ب ر ر ح متساويان و [illegible] وزاوية ب ر د اصغر
لكونها حادة يكون ب د اصغر من د ح واصغر من قائمة ولكون كل واحدة من
زاويتي د ا ر د ر ا اصغر من قائمة يكون القوس الخارجة من د الى ار على قوايم
واقعة بين ا ر وليكن ى ى ح ويكون د ح اصغر من د ا د ا اصغر من ربع و وتره
اقصر خط يخرج الى اح وكان د ه اعظم من ار فليكن ر ه مثل ا ط و نخرج د ط من
العظام فيكون د ط اعظم من د ر و د ر اعظم من ب د فد ط اعظم من ب د
لان فى مثلثى ا د ط ب د ه ضلعي د ا ا ط مثل ضلعي ب د ب ه و قاعدة د ط اعظم من
قاعدة ب ه يكون زاوية ب د ه اصغر من زاوية د وذلك ما اردناه اذا
لم يكن زاوية ب باصغر من قائمة وجب الحكم وان كان اصغر امكن ولذلك قيد
المثلث الاول بهذه الصفة ومن قيده بكون زاوية ب اعظم من قائمة فقد جعل
الحكم اخص مما يجب كل مثلث احدى زواياه ليست باصغر من قائمة
واخرجت قوسان من العظام تمران بمنتصف الضلع الذي يوتر تلك الزاوية
وبمنتصفي الضلعين المحيطين بها فان كل واحدة من الزاويتين الحادثتين مثلا

منتصف الضلعين المحيطين على وضع تلك الزاوية يكون اصغر من تلك الزاوية
فليكن المثلث ا ب ج والزاوية التي ليست باصغر من قايمة منه زاوية ب ا ج و
لينصف اضلاعه على نقط د ه ز و نخرج ه و ه ز من العظام نقول ان كل واحدة
من زاويتي ه د ب ه ز ج اصغر من زاوية ب ا ج وذلك لان زاوية ب ا ج ان
كانت قايمة وكان زوايا كل مثلث اعظم من القايمتين كانت الزاويتان الباقيتان
اعظم منها فلذلك اذا اخرجنا ه من العظام كان اعظم من ب ه التي هي نصف
ب ج ويصير في مثلثي ا د ه ب د ه ضلعا ا د ب د متساويين و د ه مشتركا و ا ه
اعظم من ب ه فيكون زاوية ا د ه اعظم من زاوية ب د ه فزاوية ب د ه اصغر
من قايمة فهي اذن اصغر من زاوية ب ا ج وبمثل ذلك يكون زاوية ه ز ج ايضا
اصغر من زاوية ب ا ج وان كانت زاوية ب ا ج اعظم من قايمة فزاوية ب د ه
ان لم يكن اعظم من قايمة ثبت الحكم وان كانت ايضا اعظم من قايمة كان في مثلثي
ا د ه ب د ه ضلعا ا د ب د متساويين و د ه مشتركا وزاوية ا د ه اصغر من زاوية
ب د ه فيكون لذلك ا ه اصغر من ه ب اعني من ه ج و في مثلثي ا ز ه ج ز ه يكون
ضلعا ا ز ج ز متساويين و ز ه مشتركا وضلع ا ه اصغر من ج ه فيكون زاوية ا ز ه اصغر
من زاوية ج ز ه فيكون زاوية ج ز ه اعظم من قايمة وكانت قوس ا ه ج ز اقل
من ربعين فيكون لذلك زاوية ج ز ا اصغر من قايمة ولنتمم قوسا ج ح ا ج على قوسي
ا ج على قوايم قليلا فيا على ج ع قطب ا ج
ونخرج ز ح من العظام وليلتق ا ج على نقطتي
ك طا في المثلثين ع طا ر ع ط ا اقل منه ولكون ط ع ا طا ك ا هو قطر

من ك يكون وتر ط ا اقصر خط يخرج من ا الى قوس ط ا ك والا قرب اليه اقصر من
الابعد و ه ا اقل من الربع لكون كل واحد من ب و ب ه اقل من الربع وزاوية ب ه ا
اعظم من الربع فـ ه ا اصغر من ا ك و ه ا اعظم من ب ه فـ ب ه اعظم كثيرا من ب ه و
مثلثي ا ب ل و ب ه ضلعا ا ل ب ل متساويان لتنصيف د ه و ل اعظم من ب ه
فلذلك يكون زاوية ب د ه اصغر من زاوية ب ا ج وبمثل ذلك تبين ان زاوية
ه ز ج ايضا اصغر من زاوية ب ا ج وذلك ما اردناه كل مثلث كان مجموع ضلعيه
المحيطين بزاوية راسه نصف دايرة واخرج قوس من العظام من زاوية راسه
الى قاعدة راسه وان نصفت الزاوية نصفت القاعدة ويكون القوس عمودا
فليكن المثلث ا ب ج وليكن مجموع ا ب ب ج نصف دايرة ونخرج ب الى د من
قوس فان كان ا د مساويا لـ د ج كانت زاوية ا ب د مساوية لزاوية د ب ج
وكانت الزاويتان متساويتين كان ا د مساويا لـ د ج ويكون ب د في الحالتين
ربما نخرج ب ا ب ج الى ان يلتقي على د وليكن الزاويتان
اولا متساويتين ولكون ا ب ج نصف دايرة يكون زاوية
ا ج ه كزاوية ج ا ب وزاوية ا ج ب كزاوية ج ا ه واذا العتب من ا ب ج ه
ب ج ه ال وبين ب ج المشترك بقي ا ب مساويا لـ ج ه وكذلك ج ه ا ولكون
زاويتي ا ب د ب ج متساويتين يكون الزوايا التي عند د متساوية ولان
في مثلثي ا ب د ج ه د زاويتي ا ب متساويتين لزاويتي ج ه د وضلع ب ا مساو
لضلع
يكون ا د مساويا لـ ج د و ب د مساويا لـ ه د وايضا ان كان ا د مساويا
لـ د ج وكان ا ب مساويا لـ ج ه وزاويتا ا ج متساويتين كانت زاوية ا ب د كزاوية

حه د اعني زاوية حب د وضلع ب د مساو بالضلع د ه وذلك ما اردناه وان
كان الضلعان مختلفين ومجموعهما نصف دائرة زاوية الراس الى القاعدة ربع
فهو قد نصف زاوية الراس وذلك لان اب ح اذا كانا مختلفين لم يكن ب قطبا
لا ح ولكونهما نصف دائرة يكون في مثلثي واب وحه زاويتا واب وحه متساويتين
كذلك زاويتا و المتقابلتان ويكون وب الربع مساويا لده تمامه من النصف
وكذلك اب لده لكون كل واحد منهما تمام قوس ب و الى النصف وكذلك اب لده
لكون كل واحد منهما فيكون زاوية اب و مساوية لزاوية حه د اعني زاوية حب د
لما بين في الشكل السادس عشر وقد استعمل ماناالاوس هذا الحكم في الشكل الخامس
من المقالة الثالثة ولم يبيّنه ههنا كل مثلث مجموع ضلعيه المحيطين بزاوية راسه نصف
دائرة وخرجت من العظام قوس من زاوية راسه الى قاعدته كان ما يفصله
القوسان من القاعدة متساويتين ومجموع القوسين ايضا نصف دائرة وبالعكس
في الزاويتين والقوسين فليكن المثلث اب ح وليكن قوسا اب ب ح نصف دائرة
ولنفصل من زاويتي زاويتا اب و حب ه بقوسي ب و ب ه من العظام فنقول
فان كانت الزاويتان متساويتين كانت قوسا او ح ه متساويتين وان
كانت القوسان متساويتين كانت الزاويتان متساويتين وفي الحالتين
يكون مجموع و ب ب ه كنصف دائرة فلنخرج النقي الاربعة الخارجة من ب الى ان
يلتقي على نقطة ز فيكون لكون اب ب ح نصف دائرة وزاويتا اح ب ح ز متساويتين
وحب مساويا لاف كانت زاوية حب ه متساوية لزاوية اب و
المساوية لزاوية از د كانت زاويتا حب ه از د ايضا متساويتين

فيكون

فيكون ح ه مساويا لا د وهو المطلوب و ورل ه د وان كان ح ه مساويا لا د
كانت زاوية حب ه مساوية لزاوية از د اعني زاوية اب د وهو المطلوب ودب
مثل ر د ونجعل ب د مشتركا فيكون جميع و ب ب د مساويان لجميع ب د ر اعني
لنصف دائرة وذلك ما اردناه وايضا فان كانت القوسان الخارجتان من
زاوية الراس الى القاعدة في المثلث المذكور في الشكل المتقدم معا مثل نصف
دائرة ولم يكونا متساويتين كانت الزاويتان المفصولتان متساويتين والقوسان
المفصولتان من القاعدة متساويتين ونعيد الشكل المتقدم فيكون لكون اب ح
مع نصف دائرة زاويتا اح ب اح ز متساويتين وا ب و ر متساويان ولكون
و ب ب ه مع نصف دائرة زاويتا و ب ه ب اعني ح ه ر متساويتين وو ر
ايضا متساويتان ففي مثلثي اب ر ر ه زاويتان مساويتان لزاويتين وضلعان
يوتران الاوليين مساويين لضلعين يوتران الاخريين وليس ب قطبا لا ح لكون
اب ب ح غير متساويتين فاذن اويساوي ح ه زاوية اب و ليساوي زاوية
اعني زاوية حب ه وذلك ما اردناه كل مثلث يكون ضلعاه المحيطان بزاوية
راسه اصغر من نصف دائرة واخرج قوس من العظام من زاوية راسه الى قاعدته
فيها ان نصفت الزاوية او القاعدة كانت اقل من ربع فليكن المثلث اب ح
القوس ب و ونقول فان كانت اولا زاوية اب و مثل زاوية حب و اصغر من ربع
وذلك لانا نخرج القسي الثلث الخارجة من ب الى ان تلتقي على ه فلان اب ح
اصغر من نصف دائرة و ب ح ه نصف ح ب اصغر من ح ه ولكن اب مثل ه د
ونخرج ا ر من العظام فلان اب ب ر معا كنصف دائرة وقد

نصف زاوية اب ح ويكون ب د ح اعني ف د اصغر من ربع وايضا ان كانت قوس
او مثل قوس د ح كان ب د ايضا اصغر من ربع وذلك لان ا ب ح اذا كان مجموعها
اقل من نصف دايرة كانت زاوية ا ح ه اعظم من زاوية ح ا ب ونعمل زاوية ا ح ع
مثل زاوية ح ا ب ليلتقي ح ع ب د على ع فيكون لتساوي زاويتي د ا ب و ع ح د
وتساوي زاويتي د وتساوي ضلعي ا د و ح د منهما ب د مثل د ع و ب ع اقل
من نصف دايرة لان ب ه نصف دايرة ف ب د اقل من ربع وذلك ما اردناه
كل مثلث كان مجموع ضلعيه المحيطين بزاوية راسه اصغر من نصف دايرة كانا غير
متساويين واخرج من زاوية راسه الى قاعدته قوس من العظام فان كانت
القوس تنصف الزاوية كان اعظم قسمي القاعدة يلي اعظم الضلعين وان كانت تنصف
القاعدة كان اعظم الزاويتين يلي اصغر الضلعين فليكن المثلث ا ب ح ولتكن
ا ب ح معا اصغر من نصف دايرة و ب ح اعظم من ا ب ونخرج ب د من
العظام ولتنصف اولا زاوية ا ب ح بها فنقول ان ح د الذي يلي ب ح اعظم
من د ا فليفصل من ب ح ب ه ونخرج د ه من العظام فيكون ا د مساويا لد ه وزاوية
ه د مساوية لزاوية ب ا د وكانت زاويتا ا ح ا اصغر من قائمتين لكون ا ب ح
اصغر من نصف دايرة فيكون زاويتا ب ه د و ب ح د اصغر من قائمتين ا د ح
مثل قائمتين فزاوية د ه ح اعظم من زاوية د ح ه و د ح اعظم من ه د اعني
د ا ومن وايضا لننصف قاعدة ح ا على د ونقول فزاوية ا ب د التي يلي ب ا
اعظم من زاوية د ب ح ونفصل من ب ح ب ه مثل ب ا ونخرج د ه ا
من العظام فزاويتا ح ا ب ا ح اصغر من قائمتين زاويتا ا ه

متساويتان

متساويتان فلذلك يكون زوايا ب ه ا و ا ح ه و ح ا المثلث اصغر من قائمتين و
لكن زاويتا ب ه ا و ا ه ح مثل قائمتين فزاوية ا ه ح اعظم من زاوية د ا ه ح ا
فلذلك د ا اصغر من د ا وكان ه ب مثل ب ا و ب د مشترك فاذن زاوية ا ب د اعظم
من زاوية ه ب د وذلك ما اردناه وتبين من ذلك اذا تممت قسمي
ب ح و ب ا ايضا فان القوس المخرجة من الراس في كل مثلث كان مجموع
ضلعيه المحيطين بزاوية راسه اعظم من نصف دايرة والضلعان مختلفان ان نصف
الزاوية كان اعظم قسمي القاعدة يلي اصغر الضلعين وان نصفت القاعدة
كان اعظم الزاويتين يلي اعظم الضلعين ونقول ايضا في المثلث المتقدم ان كانت
القوس المخرجة من الراس الى القاعدة تنصف زاوية الراس او تنصف القاعدة
كان الضلعان المحيطان بالزاوية اعظم من ضعف تلك القوس ولنعد مثلث
ا ب ح مع قوس ب د ولننصف زاوية ب او قوس ا ح بها فنقول فقوسا ب ا ب ح
اعظم من ضعف ب د ولكن اولا ننصف ا ح ونخرج ب د لان يلتقيا
على ه وقد بينا ان د ب اصغر من ربع دايرة فيفصل من د ه مثل ب د ولكن
د ح ونخرج ح ع من العظام فلان ح د و د ع مثل ا د و د ب وزاويتا متساويتان
يكون ح ع مثل ا ب ونجعل ب ه مشتركا فيكون ب ح و ح ع معا مثل ا ب ب ح معا و ح ع
ح اعظم من ب ع اعني ضعف ب د و ا ب ب ح اعظم
من ب ع اعني ضعف ب د وايضا ليكن ب د ننصف زاوية ب وقد بينا ان ح د
يكون اعظم من د ا ونجعل د ا مثل د ا ونخرج قوسي ب د ه ب ط من العظام فلان
د ه ب د او مثل زاويتي ح د ه وكانت زاوية ب ا د اعظم من زاوية ب ح د

فزاوية ح ر د اعني زاوية ح ر ط اعظم زاوية ب ح د فزاوية ح ر ب اعظم
كثيرا من زاوية ب ح ر ف ح ا اعظم من ب ر وح اعظم من ب ح فح ر ب ح
اعني اب ح ا اعظم من ب ح الذي هو ضعف ب د وذلك ما اردناه كل مثلث
يكون مجموع ضلعيه المحيطين بزاوية راسه اصغر من نصف دايرة واحد الضلعين اعظم
من الآخر وقد اخرج من زاوية الراس الى القاعدة قوس من العظام مساوية لنصف
الضلعين فقسمت القاعدة قوس من العظام مساوية لنصف والزاوية كان القسم
الاعظم من قسم القاعده والزاوية معا مما اللذان مما ان الضلع الاخر فليكن المثلث
اب ح وب ح ا اعظم من اب و هما معا اصغر من نصف دايرة والقوس الخارجة ب د
ه مساو لنصف مجموع اب ب ح فلنخرج ب د ونكمل د ه ونكمل ر ب ح اه من
العظام فه اب اعظم من ب ه ر ب ونكمل ب ح
فه اب اعظم من ب اب ح وملقى اب المشترك بين ه ا اعظم من ح
وب ح ا اعظم ب ا فه ا اعظم من نصف اب ب ح الذي هو ب د بل ه ف ح ا اعظم
من ه د واصغر من ه ا فحينئذ يمكن ان يخرج من ه مثل ب ح لا فقط بين د ا ويكن ر ه
ونخرجها الى ح من اب ونخرج ب ر من العظام فب ر د ه ا اعظم من ب ه د السادر
لان ب ح ف ر د ه ا اعظم من ب ا و زاوية ب ا ر اعظم من زاوية ب د ا فهي
بكثير اعظم من زاوية ح ر ا اعني زاوية ه ر د فزاوية ب ا ر اعظم من زاوية ه ر د
ونجعل زاوية ح ا مشترك فزاويتا ب ح ا ح ا اللتان هما اصغر من قايمتين اعظم
من زاويتي ه ر ب ح ا فهما ايضا اصغر من قايمتين ولان في مثلثي ب ح د ود
ر ه زاويتي ر مت ويتان وكذلك ضلعا ب ح ر ه وضلعا ب د ه والزاويتان

الباقيان

الباقيتان لهما قايمتين فقوس ح ر مثل ر وزاوية ح ب مثل زاوية ه ه ر وا د
اعظم من د ر فهو اعظم من ح ا وذلك احد المطالب وايضا قوس ب ح مثل قوس
ر ه فح ه ا اعظم من ب ح وهو اعظم من ب ا وح اعظم من ب ا واعظم كثيرا من ب ح
فزاويتا ح ب ه ا اعظم من زاوية ح ه ب اعني ا ب ح فاذن زاوية اب اعظم
من زاوية ب ح وذلك ما اردناه كل مثلث يكون مجموع ضلعيه المحيطين بزاوية
راسه اصغر من نصف عظيمة واحدة ضلعيه اعظم من الآخر وقد اخرج من زاوية
الراس الى القاعدة قوس من العظام تنصفها واعلم على تلك القوس عظيمة كيف
وقعت واخرج من طرف القاعدة الى تلك النقطة قوسان من العظام فحدث
زاويتان داخل المثلث بينهما وبين الضلعين المذكورين التي تلي الضلع الاصغر
منهما اعظم من الاخرى فليكن المثلث اب ح وليكن مجموع اب ب ح اصغر من نصف
عظيمة وب ح ا اعظمهما والقوس المنصفة ا د على د وعلى قوس ب و ولنعلم علامة ه نقطة
ولنخرج اه من ح ه العظام نقول فزاوية ب اه التي تلي ب ا اعظم من زاوية
ب ح ه التي تلي ب ح ولان ب د نصفا ح يكون زاوية
ا ب د اعظم من زاوية ح ب د فزاوية ح ب ه اصغر من قايمة
وزاوية ا ب اصغر من زاوية ب ا ح وهما اصغر من قايمتين فزاوية ب ح ا اصغر
من قايمة فزاوية ب ح ه اصغر كثيرا من قايمة فالقوس المخرجة من ه الى ب ح على
قوايم من غير ان يقطع ضلعي اب اح يكون اصغر من كل واحد من ه ح ه ب بل
من ربع لان ه ب اصغر من ب التي هي اصغر من ربع فهي لا محالة تقطع بين
تلقى ب ح وليكن ه ر والمخرجة من ه الى اب على قوايم اما ان يقع من اب اولا

تقع كذلك فليقع بينهما او لا فشكل ه ح فزاويتا ب ح ه ر ه قائمتان وزاوية
ح ب ه اعظم من زاوية ه ب ر د ب ه مشتركة فح ه اعظم من ه ر على ما تبين
ولكن ح ط مثل ه ر ونخرج اط من العظام ولان اب اصغر من ب د ومجموعهما
اصغر من نصف دايرة يكون اب اقصر من ربع فاح اقصر من ربع ح وكذلك
ح ط المساوي له ر فاط الموتر للقائمة اعظم من اح ومن ط ح واه اطول من
اط ولكون ب د و ح متساويين لب د واو ب ح اعظم من ب ا يكون زاوية
ب د ح اعظم من زاوية د اب و ح ه اعظم من زاوية د اب و ح ه اعظم من
ه ا بل من اط فاط اعظم من ح ط اعني ه ر و اصغر من ه ح ويمكن ان نخرج
من ه الى ب ح قوس مثل اط وليكن ه ك مثل اط ففي مثلثي اح ط ه ك ر ضلعا
ط ا ر ه
اح ط مساويان لضلعي ك ه ره وزاويتا ر ح قائمتان وكل واحد من ح
اقصر من الربع يكون زاويتا ح اط ا ر ك ه متساويتين وزاوية ح ا ه اعظم من
زاوية ح اط و زاوية ر ك ه اعظم من زاوية ك ح ه لان مجموع ضلعي ك ه
ه ح من مثلث ه ح ك اصغر من نصف عظيمة فاذن زاوية ب ا ه اعظم من زاوية
ب ح ه وهو المطلوب ثم ليقع ه ح الواقع على اب لا فيما بين اب ولا يخلو اما ان
يقع على نقطة ا او على نقطة ب او خارجا عن قوس اب فيما يلي ا او فيما يلي ب والحكم
في الاول واضح لكون زاوية ح ا ه اصغر من القائمة وزاوية ب ح ه اصغر منها كثيرا فهو
اصغر من زاوية ب ا ه القائمة وفي الثاني بتدبير فيه مثل ما دبرنا فيما تقدم فيصح الحكم وفي
الثالث يكون مثل الاول لكون زاوية ه اب اعظم من قائمة و ه ح ب اصغر
منها واما في الرابع فلنعد الشكل ونتمم قوسي ح ب ل ح ه ل فيكون اه اقل من ربع كما

تبينه لا يكون القطب ه ح ولذلك يجب ان يكون احدى قوسي اح ال اعظم
من ربع فليكن اولا اح اقل من ربع ويلزم من ذلك
بالتدبير المذكور بعينه كون زاوية ب ا ه اعظم من زاوية
ه ح ب ثم ليكن قوس اح اعظم من ربع فلان ه ل ال العظام
على قوايم وكان كل واحدة من ال اه اقل من ربع يكون ه ل اقل من ربع ول ح
اعظم من ربع و ح ه اعظم كثيرا من اه فيكون لذلك زاوية ح ا ه اعظم من زاوية
اح ه القائمة فهي اعظم من قائمة وزاوية ب ح ه اصغر من قائمة فاذن زاوية
ب ا ه اعظم من زاوية ب ح ه وذلك ما اردناه وبوجه آخر لما كانت زاوية
ل ليست باصغر من قائمة وكل واحد من ضلعي ه ا ال اصغر من ربع كانت زاوية
ه اب اكبر من قائمة وكانت زاوية ه ح ب اصغر منها فالحكم ثابت على جميع التقادير
وانما قلنا ان قوس ه ح الواقع على اب على قوايم اطول من قوس ه ر
قوس
الواقع على ب ح على قوايم لانا اذا عملنا في الصورة الاولى على نقطة ب من
ه ب زاويتين متساويتين لزاويتي ح ب ه ر ب ه في جانب واحد حتى
يكون احدهما منطبقة على الاخرى كما كانتا في الصورة الثانية وفصلنا ب ع
ب ر متساويتين لما كانتا في الشكل ووصلنا ح ه ر ح من العظام كانت
زاوية ر ح المستقيمة على زاوية ه ر ب القائمة وزاوية ب ر ح او على تمامها
من اربع قوايم الذي هو اعظم من قائمة اعظم من زاوية ه ح ر التي هي بعض
زاوية ب ح ه القائمة والمساوية لها عند توهم اخراج ب ح فيكون ه ح الموتر
للعظمى اطول من ه ر الموتر للصغرى واما قولنا اه اقل من ربع فلان مجموع قوسي

اه ه ح الذي هو اصغر من مجموع قوسي اب ب ح اصغر من نصف عظيمة وكان
ه ح اعظم من ه ال ام فيكون ه ا اصغر من ربع واعلم ان هذا البرهان بعينه مطرد
وكما ذكرنا اذا كان مجموع قوسي
اب ب ح مساويا لنصف دائرة
الا ان زاويتي اب ه ح ب ه يكونان حينئذ متساويتين وكذلك عمودا ا ه ر ح
اما اذا كان مجموعهما اكبر من نصف دائرة فقد لا يصح معه الحكم المطلوب وقد يجوز
وذلك فالصواب ان يقال كل مثلث لا يكون مجموع ضلعيه المحيطين بزاوية راسه اعظم
من نصف عظيمة ويكون احد ضلعيه اعظم من الآخر ويتم الدعوى على ما سبق اما
الاول فليكن لبيانه اب اطول من ربع و ب ح اطول منه ويحيطا بزاوية ليست
اكبر من قائمة وليكن ا ح اقصر من ربع ولينصف ا ح على ه وليكن ا ه
ربعا ونصل ح ه وليكن قوسا ه ر ه ح قائمتين على الضلعين
على قوائم على نقطتي ر ح ويكون زاوية ح ب ه اعظم من زاوية
اب ه لانه اذا تممت قوسي ب ا و ب ح الى ان التقتا على نقطة محاذية
لنقطة ب ان الحكم بالشكل الثالث والثلثين في الزاويتين المتساويتين لزاويتي
ح ب ه و ا ب ه وانا قد ذكرت ذلك في ذيل ذلك الشكل ولذلك يكون ه ر اطول
من ه ح كما مر وايضا يكون ه ح اطول من ه ا الربع ولكون ه ر ربعا يكون ه ح
قدر زاوية ح ا ه ولكون ه ح اطول من الربع يكون قدر زاوية ه ح ا اعظم من
قوس ر ف زاوية ه ح ر التي على ضلع ب ح الاطول اعظم كثيرا من زاوية
ه ا ح التي على ضلع ب ا الاقصر واما الثاني فليكن لبيانه كل واحد من

اب او ربعا

اب او ربعا و ب ح اطول منه ونفصل ب ر مساو ماله او نخرج قوس ا ه ر فيكون ا ح اعظم من
ب ح لكون ا قطبا لدائرة ب ر ح ه ويكون لذلك ا ه ر ايضا ربعا ويكون زاوية ب ا ر
قائمة وزاوية ه ح ر التي هي بعض زاوية ا ح ر القائمة وهي التي على الضلع الاطول يكون اصغر
من زاوية ب ا ر التي على الضلع الاقصر فهذا بيان ما ادعيناه ومنه ذا الى الكتاب كل مثلث
يكون مجموع ضلعيه المحيطين بزاوية راسه اصغر من نصف دائرة واحد ضلعيه اعظم من
الآخر وقد نصفت من طرفي قاعدته قوسان متساويتان فان القوسين اللتين يخرجان
من طرفي تلك القوسين الى نقطة الراس يحيطان مع الضلعين بزاويتين اعظمهما التي
على الضلع الاصغر ويكون مجموع القوسين الخارجتين اصغر من مجموع الضلعين فليكن المثلث
اب ح و ب ا اصغر من ب ح ومجموعهما اصغر من نصف دائرة وقد فصلت من ا ح
قوسا ا ه ح ه متساويتين واخرجت قوسا ب ه ب ه فنقول ان زاوية ا ب ه اعظم
من زاوية ح ب ه ولان ب ه ب ح معا اصغر من اب
ب ح معا فلينصف ه ه على ر ونخرج ب ر الى
ان يصير ر ح مساوية ل ب ر ونخرج ا ح ه ح فيكون في مثلثي ب ر ح ر ا ح قاعدتا
ب ح ا ح في مثلثي ب ه ح ر ه قاعدتي ب ح ر ح متساويتين ويكون مثلث ا ح ر
الثلث وبالاضلاع النظاير متساويتين وبين مت وهي الزوايا النظائر ولان في
مثلث اب ه و اخرج قوس ا ر الى منتصف القاعدة واخرج من نقطة ه قوسا
ه ح وكانت اب اصغر من ا ح وكلاهما اصغر من نصف دائرة يكون زاوية
اب ه اعظم من زاوية ا ح ه لما مر في الشكل المتقدم وكانت زاوية ا ح ه مساوية
لزاوية ح ب ه فاذن زاوية اب ه اعظم من زاوية ح ب ه ولان ضلعي ب ه ه ح

المساويتين لضلع ب د ه اصغر من ضلعي ب ا ح المساويتين لضلعي ب ا ح يكون
ب د ب ه معا اصغر من ب ا ح معا وذلك ما اردناه   ويتبين بمثل ما مر في
اخر الشكل الثالث والثلثين انه اذا كان مجموع الضلعين المختلفين اطول من نصف
دايرة كان اعظم الزاويتين هي التي يلي الضلع الاطول ويكون مجموع القوسين
اعظم من مجموع الضلعين فان احاطت القوسان الخارجيان في المثلث المتقدم
مع الضلعين بزاويتين متساويتين منصفتين القاعدة قوسين اعظمها التي يلي الضلع
الاعظم وكانا ايضا معا اصغر من الضلعين معا وقعيد المثلث المتقدم مع القوسين ولكن
زاويتا ب ا ح ب ه متساويتين وضلع اصغر من ضلع ب ح فنقول فاه التي يلي ا اصغر
من ح ه التي يلي   ح ب و ب ا ه معا اصغر من ا ب ا ح معا ونخرج
ب ر   في الشكل المتقدم ونجعل ب ر مثل ب ح ونخرج ا ح ح
فيكون ا ح مساويا لب ح و ا اعظم من ا ب وزاوية ا ب و اعظم من زاوية ا ح ه
وزاوية ح ب ه اعظم من زاوية ا ح ه ونجعل ا ح ط مساوية لزاوية ح ب ه وكانت
زاوية ب ح ه مساوية لزاوية ا ح وضلع ح ب فيكون ا ط مثل ح ه و ح ط مثل
ب ه فا و اصغر من ه ح ويكون ا ح اعظم من ا ب يكون زاوية ا ب ح اكبر من قايمة و
قوس ح ا المساوي لب واقل من ب ح فلذلك يكون ح ه اعظم من ح ط اعني ه
و ح و د ب اعظم من ب ه ب د و ح و ب اصغر من ا ح ا ب اعني ب د ب
ب ه اصغر من ب ح ا د وذلك ما اردناه   ويتبين ايضا بمثل ما مر في المثلث الذي
يكون ضلعاه المختلفان اطول من نصف دايرة ان اعظم القوسين المفصولين يلي
الضلع الاقصر وان القوسين معا اقل من الضلعين معا فان كانت القوسان الخارجيان

في زاوية

زاوية الراس الى القاعدة مماثل الضلعين وحال الضلعين على ما تقدم كان اعظم
الزاويتين اللتين يحيط بها القوسان والضلعان واعظم القوسين المفصولتين من القاعدة
هي التي يلي الضلع الاصغر ونعيد المثلث ولكن ضلع ا ب اصغر من ضلع ب ح ولكن
القوسان المخرجان من الراس الى القاعدة وهما ا ب ا ه مماثل ضلع ب ح
ح معا فنقول فزاوية ا ب ر اعظم من زاوية ح ب ه وقوس ا د اعظم من ح ه د بنصف
د ه على ر ونخرج ا ح ر ح فيكون ر ح مثل ب ه وجميع ب د و ر ح مثل ب د و ب ه
اعني جميع ب ا ب ح و ا ح ا ب اعظم من ا ب ب ح لانهما اعظم من ح د و ب ضلع
اعظم من ب ح بل من ا ب من ر ح مثل ر ب فزاوية ا ر ح اعني زاوية ب ر ح اعظم
من زاوية ا ر ب ولذلك يكون اعظم من قايمة ولان ب ر اصغر من ر ح وزاوية
ب ر ح اعظم من قايمة يكون ب ح ا اعظم من ب ه اعني
من ح و ف ح ا اعظم من ح د و اصغر من ح ا اعظم فيمكن ان
يخرج من ح قوس الى ط من نقطتي ا د مساويا لح ولكن هي قوس ح ط فتلك
ح ر ح ط زاويتا ر فيها مثلث وان وضلعا ب ح لضلعي ر ح ح ط كل لنظيره وزاويتا
ح ط الباقيتان غير قايمتين لكون كل واحدة من زاويتي ر ا اعظم من قايمة وكل
واحد من ضلعي ر ب ر ح اصغر من ر ب ح ولذلك يكون ر ط مساويا لر ح وكان
ر و مساويا لر ه فد ط مساو لح ف و اعظم من ه ح ولان زاوية ط ح ر مساوية
لزاوية ح ب ر وزاوية ر ح ر مساوية لزاوية ه ب ر يكون زاوية ط ح و مساوية
لزاوية ح ب ه وزاوية ا ح د اعظم من زاوية ح ب ه وكانت اصغر من زاوية
ا ب ولكون ا ح اعظم من ب ح الذي هو اعظم من ب ا فزاوية ا ب د اعظم كثيرا

من ج ب ه وذلك ما اردناه تمت المقالة الاولى وفي بعض النسخ ليس ههنا آخر
المقالة الاولى   كل مثلث كانت زاويتاه اللتان على القاعدة معا اصغر
من قائمتين او كان ضلعاه معا اصغر من نصف دائرة وتعلمت على احد ضلعيه او في
داخله نقطة فقد يمكن ان يخرج من تلك النقطة قوس الى القاعدة يحيط معها بزاوية
تساوي الزاوية التي على وصفنا من زاويتي القاعدة فليكن المثلث ا ب ج والقاعدة
ا ج وزاويتا ب ج ا ب ا ج معا اصغر من قائمتين ولتعلم على ب د نقطة ونقول
انا ان نخرج من د قوسا كقوس د ه على ان يكون زاوية د ه
ج مساوية لزاوية ب ا ج ولتكن ب ا ج اولا اعظم من
ب او زاوية منفرجة فلنخرج من ا ج قوسي ا ر ج ر قائمتين على ا ج ولا القطب و
نخرج ر د الى ح ونرسم على قطب ر د وببعد ر د قوس د ط على ا ب فيقع فيما بين ا ب
او خارجا عنها كما في هاتين الصورتين ونخرج ر ط الى ك فيكون و ح ط ك متساويتين
ولان زاويتي ب ا ج ب ج ا معا اصغر من قائمتين يكون زاوية ب ا ك في هذه
الصورة اعظم من زاويتي ج ح فمثلثي ج ح ط ا ك ضلعا ج ح ا ك متساويان
وكل واحد من ح ا اقل من ربع وزاويتا ح ج ط ك قائمتان وزاوية ج ح
اصغر من زاوية ط ا ك فيكون لذلك ح ج اعظم من ا ك كما سنورده ونخرج
مثل ا ك ونخرج د ه فيكون في مثلثي د ه ج ط ا ك ضلعا د ج ط ك متساويتين لفصل
ك ك او زاويتا ج ك قائمتين ويكون لذلك زاوية د ه ج مساوية لزاوية ط ا ك
بقي زاوية د ه ج مساوية لزاوية ب ا ج وذلك ما اردناه وان كانت زاويتا ا ج
لم يخرج لا يميل بل يكفينا ان نخرج قوس ر د ج فيكون زاوية ا ج د مثل زاوية ب ا ج او

كانت زاويتا ا ج معا حادتين ووقعت نقطة ك فيما بين ج ا وينبغي ان نفصل ج ه
مثل ا م مساويا ا ك
يخرج د ه ولا يختلف في
هذه الصورة كونهما
مختلفين او متساويين وجعل هذه الصورة في بعض النسخ شكلا غير الذي قبله ثم
ان كان ضلع ج ا اصغر من ضلع ب ا او كانت زاوية ج قائمة فنفصل انفصال مثل ا ب مساويا
لك او ان كانت زاوية ج منفرجة ووقعت نقطة ج خارجا عن المثلث بان يكون ج و
ج ا اصغر من ك لكون زاوية د ج ح اعظم من زاوية ط ا ك وقد اوردت اربع
صور اخرى لهذه الاختلافات فان النسخ لما رايتها مختلفة   في بيان
ما وعدته اذ كان في مثلثي ا ب ج د ه مثلا زاويتا ج ه قائمتين وكل واحد من وترها
اقل من ربع زاوية ا اصغر من زاوية د وضلعا ب ج ه متساويتين كان ج ا اعظم
من ه د ولنرسم على ا من ج ا زاوية ج ا ك مثل زاوية ه د ر ونخرج ج ب الى ان
يصير ج ح ربعا فيكون ح قطب ج ا ونرسم على ح ببعد ح ب دائرة ب ط ونخرج ا ك
الى ان يلاقيها على ط ونخرج ح ط الى ل فيكون مثلث ا ط ل
مساويا لمثلث د ر ه لكون زاويتي د ا متساويتين وكذلك زاويتي ر
ل القائمتين وضلع ر ه ط ل متساويتين وكل ضلع من الباقيين مع نظيره اقل من
نصف دائرة وظاهر ان ج ا اعظم من ل ا اعني د ه فان كانت النقطة داخل
المثلث كنقطة د داخل مثلث ا ب ج واردنا ان يكون لزاوية مثل زاوية ا خرجنا
قوس ج د ر ولكون زاويتي ب ا ا اصغر من قائمتين يكون في

المثلث ا ه زاويتا ا ح ا د اصغر كثيرا من قائمتين فيخرج من د قوس د ح على ان
يكون زاوية د ح ه مثل زاوية ب ا ه وان اردنا ان يكون زاوية د ط ا مثل زاوية
ب ح ا ه ذلك ما اردناه وايضا لما كان احد ضلعي المثلث ليس اعظم من
ربع دايرة كضلع ب ا مثلا وكانت النقطة المذكورة على القاعدة وهي ح او داخل
المثلث والقوس الخارجة منها مع اذا احاطت بزاوية مساوية لزاوية او على وضعها
فنقول ان تلك القوس تقطع ضلع ب ح فان كانت النقطة على قاعدة
ح ا كنقطة ر على عليها زاوية ح ر د مساوية لزاوية ا ونعلم على ر د نقطة ر كيف
كانت واخرجنا ب ه فتقطع قوس ر د واذا اخرجنا على مثل ح من ح ب وان كانت
النقطة داخل المثلث ولكن نقطة و فلنخرج ب و ه ولان زاويتي ب ه ح ب ه ا
كقائمتين وزاويتي ح ا اصغر منهما فان لم يكن زاوية ب ه ح اعظم من زاوية ب ح ه
كانت زاوية ب ه ا اعظم من زاوية ب ا ه كان كذلك ا ب اعظم من ب ه ولكن
ا ب ليس اعظم من ربع فمجموع ا ب ب ه يكون اصغر من نصف دايرة وان كانت
زاوية ب ه ح اعظم من زاوية ح ه كان ب ح اعظم من ا ب ب ه وكان ح ب ح ا
اصغر من نصف دايرة فذلك اذا اخرجنا من ح مجموع ب ه ب اعلى التقديرين اصغر
من نصف دايرة ولذلك اذا اخرجنا من د قوسا كقوس د ر على ان يكون زاوية د ر ح
مساوية لزاوية او على وضعها وقعت نقطة ر فيما بين ه ا واذا اخرجنا قوس ر د
وقعت على ح على مثل ح ذلك ما اردناه كل مثلث لا يكون زاوية راسه اعظم
من قائمة ولا كل واحد من ضلعيه اعظم من ربع وفرضت نقطة فيما وعلى قاعدته
واخرجت منها قوسان يحيطان مع القاعدة بزاويتين مساويتين لزاويتي

المثلث

المثلث كل لنظيرتها واخرجت القوسان الى الضلعين فحدث منها ذو اربعة اضلاع
فان ضلعيه الذين من تلك القوسين اعظم من الذين من الضلعين كل من مقابله
فليكن المثلث ا ب ح وزاوية ب منه ليست اعظم من قائمة ولا كل واحد من
ب ا ب ح اعظم من ربع ولنفرض نقطة د داخل المثلث او على ا ح ولنخرج منها قوسا
ر د ه المحيطان بزاويتين ت د ى التي تحيط بها د بزاوية ا والتي تحيط بها د ه بزاوية
ح ولنقطعا الضلعين على نقطتي ح ط كما تبين في الشكل الذي قبله فنقول في
ب ط د ح ذي الاربعة ب ط ولنخرج القوسين
والضلعين الى ان يلاقي كل اثنين منها على
نقطتي ك ل ويخرج ح ب فلان زاوية ل ر د مساوية
لزاوية ل ا ح يكون ر ل ل ا معا كنصف دايرة و ل ا ب اصغر منه فيكون تلك
زاويتا ا ب اعظم من زاوية ب د ل وكذلك نبين ان زاوية ح ب اعظم من زاوية
ب د ك فمجموع زاوية ط ب ح اعظم من جميع زاوية ط د ح ولان زاوية ط ب ح
ليست اعظم من قائمة فزاويتا ط ب ح ط د ح معا اصغر من قائمتين ولان
كل مثلث اعظم من قائمتين وزوايا كل ذي اربعة اضلاع اعظم من اربع قوايم
فزاويتا ب ط د ب ح د اعظم من قائمتين فزوايا كل ذي اربعة اضلاع اعظم
من اربع قوايم فزاويتا ب ط د ب ح د اعظم من قائمتين ولان في مثلثي ب ط د
ب د ح قاعدة ب د مشترك وزاوية ط ب د اعظم من زاوية ب د ح وزاوية
اصغر من زاوية ح ب د وباقيتا ط ح اعظم من قائمتين يكون ط د اعظم من
د ح و ا اعظم من ب ط وذلك ما اردناه   قال ابو نصر بن عراق لما ان اراد

شرطا آخر في الدعوى وهو اما قولنا وان لا يكون ضلعا المثلث متساويين او كان
مجموع الضلعين اقل من نصف دايرة فانهما ان كانا ربعين او اكثر لم يحدث فيها
ذو اربعة اضلاع ولهذا اشترط مصلحوا الكتاب يكون كل واحد من الضلعين اقصر
من ربع وقد فاتهم باشتراطهم هذا ما يكون احد ضلعيه ربعا والآخر اقصر منه وهو داخل
في الحكم المطلوب   اذا جعل حدوث ذي الاربعة الاضلاع جزءا من
مجموع الحكم كما عمل ابو نصر كان الدعوى محتاجة الى ذلك انه قال اذا كان شكل ذو ثلثة
اضلاع كذا وكذا فان الشكل ذي الاربعة الاضلاع الذي يحدث عند راس الشكل
يكون حكمه كذا واما اذا جعل حدوثه جزءا من موضوع الحكم بان يقال اذا كان شكل
ذو ثلثة اضلاع كذا وكذا واخرجت فيه قوسان كذا وحدث فيهما ذو اربعة
اضلاع فان ضلعيه القوسين يكونان اعظم من ضلعيه الاخرين لم يحتج فيه الى الشرط
بما ذكر ونحو ذلك الكتاب كل مثلث متساوي الساقين ليست زاوية راسه اعظم
من قايمة وكانت كل واحدة من الباقيتين اصغر من قايمة وفصلت من احد
الضلعين قوسان متساويتان غير متتاليين واخرجت من اطرافهما قسي الى القاعدة
يحيط معها بزوايا مساوية للزاوية التي على القاعدة على وضعها فانها تنفصل من
القاعدة قطعتين غير متساويتين اعظمها التي على الضلع الذي لم ينفصل منه شي
واذا جمعت اصغر القسي المخرجة مع الضلع الذي لم ينفصل كان مساويا لمجموع القوسين
الباقيتين فليكن المثلث ا ب ج والمساوي منه ضلعي ب ج ا وكل واحدة من
زاويتي ا ج اصغر من قايمة وزاوية ب ليست اعظم من قايمة ونفصل من ضلع ب ج
قوسي ب ه ه ر متساويتين غير متتاليين ونخرج من نقطة ر ه ر قسي ر ح ه ط ر ك

يحيط مع ا ج بزوايا مساوية لزاوية ا و على وضعها
فنفصل من القاعدة قطعتي ا ح ط ك فنقول فا ح اعظم من
ط ك ومجموع ا ب ر ك مساويا لمجموع ح ط ه و فلنفصل ح ل مثل ط ك ونخرج من ل قوسا
يحيط مع ا ج بزاوية كزاوية ج وعلى وضعها فيقع على ب الكون ب م اقل من ربع وذلك
لكون زاويتي ا ج حادتين وليكن ى قوس ل د ولان مثلثي ر ك ح م ح ل متساوية
الساقين وقاعدتا متماستان ومتساويتان وكذلك الزوايا التي على القاعدتين يكون
م ح مثل ر ك و م ل مثل ر ه ولان زاوية ب ليست اعظم من قايمة يكون د م اعظم
من ب ا اعني من ه ر وبنفصل م س مثل ه ه ونخرج من س ع لنظاير ا ويكون
مثلثي س ع ل ه ط ج س ل مثل ه ج وس ع مثل ه ط وزوايا القاعدة النظاير متساوية
وليست نقطا س ه قطبين للقاعدتين فلذلك يكون ع ل مساويا لط ج وكان
ح ل مساويا لك ج ويكون ا ح اعظم من ط ك وهو احد المطلوبين ولان ب ر مثل ه و
يكون ... اعظم من ط ك وهو احد المطلوب ب ح ر س مثل و ح ه مساو وكان ب ر مثل
ب ا و ح ر مثل ر ك و ر د مثل ب ح و ح ه مثل ه ط فاذن جميع ب ا ر ك مثل جميع ح ط ه و
وذلك ما اردناه   قد حدث من القسي الثلث اربع مثلثات مع المثلث
الاعظم يكون كل ساقين من الاعظم والاصغر كيف كانا متساويين وبين الساقين
من الآخرين كيف كانا متساويين وبين الساقين من الآخرين كيف كانا وقاعدتا
الاعظم والاصغر من القاعدتين الباقيتين وايضا ان لم يكن القسي متتالية ودبركما
فعل صح الحكم فان جعلنا القطعتين المفصولتين من القاعدتين متساويتين كانت
القوسان المفصولتان من الضلع مختلفتين اصغرهما التي على الضلع الذي لم ينفصل منه كان

مجموع القوس الصغرى من القسي المخرجة مع الضلع الذي لم ينفصل اصغر من مجموع القوسين
الباقيين ولنعد الشكل المقدم دون قوس سرع ولكن اح طك متساويتين نقول
فت د اصغر من ه ر ومجموع اب رك اصغر مجموع ح و ط ه فلان ح ل
مثل ح ك يكون م ل مثل ر ح ولان ح ا مثل ط ك يكون جميع ل ا مثل
جميع ح ط ولذلك يكون د ل مثل ه ح وبقي د م مثل ه ر و د م اعظم من ب ر فيكون
ب د اصغر من ه ر وايضا لان ب ا اصغر من ر ه يكون ب ح ر معا اصغر من ه ح ر
فكانت ب ح ر مثل ب ا ر ك و د ح ه ح مثل ح ع ه ط فاذن ب ا ر ك معا اصغر
من ح ع ه ط وذلك ما اردناه كل مثلث غير متساوي الساقين ليست زاوية راسه
باعظم من قائمة ولا صغرى الاعظم باعظم من ربع وفصلت من قاعدته قوسان
متساويتان غير متتاليين واخرجت من اطرافهما قسي على زاوية مساوية للزاوية
التي على وضعهما من زاويتي القاعدة فلها يفصل من الضلع قوسين غير متساويتين
اعظمهما التي يلي القاعدة ويكون القوسان المتباعدتان من القسي المخرجة معا اصغر
القوسين الوسطانيتين معا فليكن المثلث ا ب ح والضلع الاطول ب ح وهو ليس
اعظم من ربع ولا زاوية ب باعظم من قائمة ونفصل ا د ر
متساويتين ونخرج من نقطة د ه ر قسي ح د ه ط ك يحيط كل
واحد مع ا ح بزاوية مساوية لزاوية ا ب ح فقطك اعظم من ب ح وا ب ك معا
اصغر من ح ح ه ط معا ونفصل ول مثل ح ر ونخرج من ل قوسا يحيط مع ال بزاوية
مساوية لزاوية ح وهي قوس ل م د فلان في مثلثي م ول ك ح ر ضلعي ول ح ر
والزاويتين اللتين على كل واحد منهما متساوية كل واحد منها متساوية كل نظيره

يكون

يكون م ل مثل ك ح و م د مثل ك ر وبمثله نبين ان في مثلثي د ا ل ط ح ه د ا مثل ط ه
و د ل مثل ط ه فيبقى د م مثل ط ك و د م اعظم من ب ه و ط ك اعظم من ح ح ايضا
لان ح م اعظم من ب د واذا جعلنا م ود ا مشتركين كان ح ود ا اعني ح ر و ط ه اعظم
من ب ا م د اعني ب ا ك ر وذلك ما اردناه فان كانت القوسان الملتقيان من
المنفصلتان من القاعدة متباينتين كان ايضا اعظم القوسين المنفصلتين
الضلع هي التي تلي القاعدة والضلع الذي لم ينفصل اصغر من القوسين المخرجين معا
فليكن المثلث بحاله وينفصل ح ه مثل ا د ونخرج قوسي ه ط د ح على الشرط المذكور
نقول فط ح ا اعظم من ح د وايضا ح د اعظم ب ر ونجعل ر ا اعني
ط ه مشتركا فيكون ح ط ه ا اعظم من ب ا وذلك ما اردناه
وان اخرجت قوس من منتصف القاعدة الى ضلع ب ح على زاوية ا مثل زاوية ا
كان ضعفها اعظم من قوس ا ب وايضا ان اخرجت القسي المذكورة في هذا الشكل و
في الذي قبله الى ضلع ا ب كانت الاحكام المذكورة جميعا بحالها تبين ذلك بتدبير
شبه التدابير المذكورة كل مثلث غير متساوي الساقين ليست زاوية راسه
اعظم من قائمة ولا الاطول ساقيه باعظم من ربع وفصلت من احد ساقيه قوسان
متساويتان غير متتاليتين واخرجت من اطرافهما قسي الى القاعدة تحيط معها
بزوايا مساوية للزاوية التي على وضعها من زاويتي القاعدة فانها تنفصل من
القاعدة قطعتين اعظمهما التي تلي الضلع الذي لم ينفصل والضلع المفصول ان كان
اعظم من قريبة اعني من الذي لم ينفصل كان قربه مع اصغر القسي المخرجة معا اصغر
من القوسين الوسطانيين معا وان كان اصغر من قريبة كان اكبر من القوسين
الوسطانيين معا فليكن المثلث ا ب ح وزاوية ب منه ليست باعظم من قائمة

ولا اعظم ساقي اب ج با عظم من ربع وينفصل من احديهما قوسان ده ر متساويتين
ويخرج من ده ر قسي ح ده طرك يحيط مع القاعدة بزاويا مساوية للزاوية
التي على وضعها من زاويتي اح وهذا ممكن لان كون قوسي اب ح التي على ضلعيها
اقل من نصف دايرة يقتضي كون زاويتي اح اصغر من قايمتين فتكون القوس
التي بين الزاوية ونقطة ح وهي قوس اح في الصورة الاولى اعظم من قوس
طك فليتصل ح ل شل حك ويخرج من ل قوس ل م على زاوية شل ح مع على
ب الكونه ليس باعظم من ربع و م ده من ذي اربعة الاربع اضلاع سم ده اعظم
من ب وينفصل ده سه شل ب د

ويخرج سع كنظايرة التساوي

مثلثي ده ح ل رك ح كما بينا فيما ويكون ده ل شل رح وكان سه ده مساوياً لـ
اعني ده رفي مثلثي سه ع ل ه ط ح يكون زاويتا ع ل وضلع سه ل مساوية لزاويتي
ط ه وضلع ه ح كل لنظيره ومجموع سه ع ه ط ليس كنصف دايرة فقوس ع ل مساوية
لقوس ح ط و كان ح ل مساوية لرك فيبقى ع ح مساوية لطك ويكون اح اعظم
من طك وعلى هذا القياس نبينه في الشكل الآخر وذلك ما اردناه وان كان
القوسان متباينين يبين الحكم بمثل هذا التدبير بعينه و بوضع لهما شكلان في هذين و
نضيد المثلث وليكن ب ح اعظم من اب وينفصل ولا من ب ح قوس ب ده ر متساويتين
ويخرج قسي ده ح ه طرك على الشرط المذكور فنقول مجموع اب ك ر اصغر من مجموع ب ح ده
وليكن اولا زاوية اليست اصغر من قايمة ويخرج ب الام ويجعل م شل رك فان
لم يكن ط ه اصغر من ب م فقد حق الخبر وليكن اصغر منه وقد تبين في الشكل المتقدم
ان اح اعظم من طك فينفصل ال شل طك ويخرج قوسي م ل رط فلان في مثلثي م ال

دكا

رك ط ضلعا ال ام مساويان لضلعي طك ك ر وزاويتي م ال رك ط متساويتان
لكون تمامهما اعني زاوية او زاوية رك ح متساويتين يكون م ل مساوياً

لرط وزاوية ام ل لزاوية ك ط

ولان زاويتي ه ط ح رك ح متساويتان

فان نخرج توهماً اخراج ط ه ك ر الى ان

يلتقيا كان قوسا ط ه الى الملتقى و ك ر الى الملتقى معاً متساويتين لنصف دايرة
فيكون ما بين ط ه الى الملتقى وما يتصل بنقطة ر الى الملتقى معاً اقصر من نصف دايرة
ولذلك يكون زاوية ه ط اصغر من زاوية ط رك اعني زاوية ام ل وبوجه آخر لما كانت
زوايا مثلث رك ط المثلث اعظم من قايمتين اعني من زوايا رطك ه طر ط ح
الثلث فكانت زاوية رطك فيهما مشترك وزاويتا رك ط ه ط ح متساويتان
يبقى زاوية ه ط ر اصغر من زاوية ط رك اعني زاوية ام ل ونخرج ط ه الى ان يقطع ده
ساوياً لـ ام ويخرج ب ل س ح ده ر فلان في مثلثي ب م ل ده ط ر ضلعي ب م م ل
مساويان لضلعي ده ط ط ر وزاوية م اعظم من زاويتي ط يكون ب ل اطول من
ده ر ولان زاوية اليست اصغر من قايمة و اب اصغر من ربع والقوس الخارجة
من ب الى اح على قوايم مع اما عليها او خارجاً من ح اما على يكون ب ح اعظم من ب ل
ب ح اعظم كثيراً من ده ر ولان ح و ط ه اذا اخرجا الى ان يلتقيا وحدث مثلث
بين نقطة ر ه و الملتقى فكان ضلعا الى الملتقى وه الى الملتقى معاً اقصر من نصف دور
يكون زاوية ط ه ر الخارجة من المثلث اعني زاوية ر ه ده اعظم من زاوية ح ر
المساوية للداخلة التي تقابلها فنعمل زاوية ر ه سه مثل زاوية ح ر ب ولكون ح

الطول من د ريكون ايضا اطول من سد واذا لو صل البقا قوسي اسح وتبين
بمثل ما مر ان زاوية اب ح التي ليست اعظم من قائمة يكون اعظم من زاوية ع اح
فيكون زاوية ح ر ح اصغر من قائمة وتمامها وهي زاوية ح و ب اعني زاوية ر ه
اعظم من قائمة وظاهر ان ه ر اقل من ر ع وكذلك ر س الذي هو اقصر ر ح ل من
ح ب الذي هو اقصر من ح ب لكون زاوية س ح ه التي هي اعظم من زاوية و ح ر الاعظم
زاوية اعظم من قائمة وزاوية ح ا اصغر منها و ح ب ليس اعظم من ر ع فلذلك
يكن ان يخرج من نقطة ر الى قوس ه س ر بعد اخراجها قوس س ح وليكن ه ح س
ر ع ففي مثلثي ب ر ح ر ه ع زاوتيا ب ر ح ر ه ع متساويتان وضلعا ب ح
المحيطان بزاوية ب متساويان لضلعي ر ه ر ع المحيطين بزاوية ر وزاويتا ح ع الباقيتان
اصغر من قائمتين اما زاوية ح فلان زاوية ر ح التمام زاوية ر ح ح اعني زاوية
الليست اكبر من قائمة وزاوية ح بعضها واما زاوية ع فلان في مثلث ه ر ع زاوية
ه اعظم من قائمة وكل واحد من ضلعي ه ر ر ع اقصر من ر ع ولكون مثلثي ب ح
ر ه ع على ما وضعنا يكون ه ع مساويا لـ ح ونفصل قوس ه ع فيكون في مثلث
ر ه ع ر ه التي هي اقصر من س ح اقصر من ر ع المساوي لها ويكون زاوية ر ه ع
اعظم من زاوية ه ع ر وزاوية ه ه ع اعظم كثيرا من زاوية ر ع ه بل من زاوية ه ع
فيكون ه ع اعظم من ه د ونجعل ط ه مشتركا فيكون جميع ط ه ه ع اعني جميع ط ه و ح اعظم
من قائمة ثم قطعت ا ح ومرت بما بين نقطتي ب ح وليقطع ا ح على ل فاذا اخرجنا
قوس س ل كانت مساوية لـ ا وبمثل د ذلك يخرج ع م مساوية
لـ ح و ه د مساوية لـ ط و ر ه مساوية لـ ك فيكون المتساوي ل ل

ن و ى زاويتات ا ل س ل فيكون زاوية ب ل ح اكبر من قائمة و ب و ر ه وايام
ه ه ه ه ر ح و في مثلث ل ب ح يكون زاوية ل ب ح ليست اعظم من قائمة
متساويين
وزاوية ب ل ح ليست اصغر من قائمة و ب ح ا اعظم من ب ل و قوسا ب ه ا ه ر
فيكون قوسا ب ل ر ه اصغر من قوسي ه م ه كما في الشكل المتقدم فاذن قوسا
ب ا ر ك الباقيتان ب ل ر ه اصغر من قوس ا ح ه ط الباقيتين لقوسي ه م ه
وذلك ما اردناه وينبغي ان يتدبر هذا التدبير في ساير صور هذا الشكل اذا جعلت
زاوية ا حادة اعني اذا كان القوسان المتساويتان ب ر ح ه والمجموع اقل من
ب ح او اكثر منه او نصف ب ح ط وسن الحكم بمثل ما مر في اجزاء القاعدة
ففيه مثلث ا ب ح ولكن القوسان المفصولتان ب ه ه ح ونخرج و ح ه ط
على
تقدم والمطلوب ان سن ان ا ح اعظم من ط ح فنعمل على ح زاوية ا ح ر كزاوية
ح فيكون ح ر اعظم من و ب ونفصل ح ك مساويا لـ ب ه ونخرج من ق س ك ل
كنظايرها وتبين ان مثلث ك ل ح مثل مثلث ه ط ح لتساوي زاويتي ل ط و
زاويتي ح ح وضلعي
ك ح ه ح المتساويتين
ل ب ه و كون ضلعي ك ل ه ط اقل من نصف دايرة فيكون ل ح مثل ط ح و ا ح
اعظم من ط ح وعلى ذلك القياس ان فصل ضلع ب ح الى ب ه ه ح المتساويين
يكون ا ح اعظم من ح ح وذلك ما اردناه وفيه مثلث ا ب ح قوسي ه ط
على التي زاوية ا ب ح كما كانت او لا ليست باعظم من قائمة وان ضلع ب ح ا اعظم من
ب ا وان ب ه ه ح متساويان والمطلوب ان سن ان ا ب اصغر من مجموع ه ط ه ح

ونفرض زاوية ا اولا ليست باصغر من قائمة فيكون اح اعظم من طح ونفصل ر مثل طح ونخرج
طه الى ان تصير طك مثل اب ونخرج ب ر ح ك ح فيكون في مثلثي ب ا ر ك ط ح ضلعا ب ا ور
ضلعي ب ا ك ط وضلعي ا ر ط ح وزاويتا ا ط متساويتان فيكون قاعدة ب ر مثل قاعدة ك ح و ب ح اعظم من
ب ر لما مر في نظير هذا الشكل فت ح اعظم من ك ح وتبين ايضا بمثل ما مر هناك
ان زاوية ك ه ح اعني زاوية ه ط اعظم من زاوية ب ر ح ونعمل زاوية ح ل
مثل زاوية ب ر ح ومعلوم ان ب ه اعظم من ح ل اعظم من ح ل لكون اعظم من
ح ك وانه يمكننا ان نخرج ح م اليه مساويا لـ ب ح فيكون في مثلثي ب ح ر ه م
ح زاويتا ر ه متساويتين وضلعا ب ح المحيطان بزاوية ب متساويين لضلعي
ح ه ح م المحيطين بزاوية ح وكل واحدة من الزاويتين الباقيتين اعني زاويتي
ه م ح اصغر من قائمة لما ساو كريانه ولذلك يكون المثلثان متساويين و ر ح
مساويا لـ ه م ولكون ح ك اصغر من ب ح و ح م مساويا
لا يكون زاوية ح م ك اصغر من زاوية ح ك م فوق زاوية
ه م ك اصغر كثيرا من زاوية ه ك م فيكون ه م اعني ر ح اعظم من ه ك واذا جعلنا
ه ط مشتركا يكون ك ط اعني ا ب اصغر من ر ح ه ط معا وذلك ما اردناه ثم نجعل
زاوية ا اصغر من قائمة ونبين بمثل ما بينا في شكل ما من المطلوب في هذا الشكل
اذا كانت زاويتا ا ح م من مثلثي ب ر ح ه م حادتين لان زاوية
ه اعظم من قائمة لكونها اعظم من تمام زاوية ب وقد مر بيان ذلك في الشكل
العاشر وكذلك زاوية ه المساوية لزاوية ه وكل واحد من ضلعي ب ح ح م
اقصر من ربع لكون ب ح اقصر من ب ح وهو اقل من ربع وكذلك كل واحد من ه

ح فلا نبين في شكل كه من ان يكون زاويتا ح م حادتين وعند المثلث كما وصفناه اعني على ان
لا يكون زاوية راسه باعظم من قائمة ولا اعظم ساقيه باعظم من ربع ونخرج قوس يحيط مع القاعدة
بزوايا متساوية للزاوية التي على وضعها من زاويتي القاعدة وكان اصغر تلك القسي مع الضلع
الذي لم ينفصل مساويا للقوسين اوسطا بين مجموع فالقطع المنفصلة بتلك القسي من
القاعدة ومن الضلع الآخر يكون مختلفا اعظمها التي يلي الضلع ان كان الضلع المفصول
اعظم الساقين وان الضلع المفصول اصغرهما فاعظم القطع من القاعدة هي التي يلي
الضلع ايضا ومن الضلع هي التي يلي الضلع ايضا ومن القطع هي
التي يلي القاعدة فليكن المثلث اب ه والضلع الاعظم ب ح
والقسي المخرجة منها هي د ح ه ط ر ك ولكن ضلع قوس ر ك مساويتين لقوسي د ح ه ط
ونقول اولا فاح من القاعدة اعظم من طك ونفصل ح ل مساوية لـ ح ك ونعمل على
ل زاوية ال ه كزاوية ه فيكون م ح مساويا لـ ك كما بينا فيما مر ونبقى م و ويكون
ح ط ه مثل ا ب و م و اعظم من ب د ونفصل ب س مثلها فيقع س ر مساويا لـ ط ه
ب س مثلها ونخرج قوس س ع على الشرط المذكورة فيكون كل ا س مثل ه ط وزاويتي
س ا ع س ع ا مثل زاويتي ه ط ح ه وسه ع ه اقل من نصف دائرة فيقع ا ع مثل ط ح
و ع ح اصغر من ح ل اعني ح ك فيبقى اع اعظم من طك وذلك ما اردناه ونقيد المثلث
مع القسي المخرجة ونقول ب ه ايضا اعظم من ه ر فنفصل الى مثل طك ونخرج س او نجعل
ام مثل ك ر ونخرج ط ا ر م ل فيكون مثلث ا م ل ك ر ط متساويين ونخرج ط ه نجعل
ه د مثل ر ح فيكون ط ه د مثل ب م ونخرج ب ل ه د ر فيقع ب م ل مثل
ط ه ط ر و زاوية ب م ل اعني زاوية ط ر ك اعظم من زاوية ه ط ر فيكون ب ل اعظم

من د ر و نخرج ب ح فيكون اعظم من ب ل و اعظم كثيرا من د ر و بين ان زاوية د ه
ح ا عظم من زاوية ب و ح التي هي اعظم من قائمة مثل ما بينا في الشكل العاشر من
هذه المقالة فنجعل زاوية د ه ع مثل زاوية ب ا ح ولتكن زاوية د ه ع اعظم من قائمة
و ب ح اعظم من د ع فاذا اخرجنا الى م ع بعد اخراجه من
د قوس د سه مثل ب ح وقعت خارجا من مثلث من
د ع ه مثل د سه ويكون في مثلثي ب ا ح سه ه د زاويتا ا ح سه ه د متساويتين
وكذلك ضلعا ا ح لنظيريهما ه د د سه و زاويتا ب ح ه سه د الباقيتان غير متساويتين
قائمتين اما زاوية ا ب ح فلان زاوية ب اليست اعظم من قائمة واما زاوية
ه سه د فلان زاوية سه ه د ليست اصغر من قائمة وكل واحدة من ضلعي د ه د سه
اصغر من ربع فلذلك يكون ب و مساويا سه د لان د سه اعظم من د ر يكون ه سه
اعني ب ا اعظم من ه ر وذلك ما اردناه ونعيد المثلث وليكن الان القوس المفروضة
قوس ا ب وهي اصغر من ب ح فليكن ب ا مساوية ر و ولنخرج قسي ا ح ه ط ا رك على
الشرط المذكور ونقول ان ا ف ح رك معا اعظم من ر ح ه ط معا فلنفصل ح ل مثل
ح ا و ح م مثل ط ه و ح د مثل ك ر ونخرج من نقطة ل م د قسي ل سه م ع د ف محيط
مع القاعدة بزوايا مساوية لزاوية ا فلان في مثلثي ح ل سه ح ا ر زاويتي القاعدة
من احدهما مساويان لنظيرتهما من الاخر وضلع ح ا مساو لضلع ل ح وضلعي ا ل ح
لنصف دايرة يكون ل سه مثل ا ر و كذلك نبين ان م ع يساوي ه ط و د ف يساوي
ر ك ولان ب ا مساو ر و يكون ا ب ا ر معا اعني ا ب ف د معا مساوين لا اعني
اعني سه ع م سه ل معا ف ل اعظم من م د و ب ح ا اعظم من ل ح ح م فاذن ب ح رك

اعظم

اعظم من ا ح ه ط وايضا لكن في هذا الشكل ب ح رك معا متساويتين لمح ه ط معا نقول
ف ا اصغر من ه ر وذلك لانا اذا فصلنا كما تقدم ح ل مثل ا ح و ح م مثل ه ط و ح د مثل
رك فيكون ب ا ب ح د ح معا مثل ل ح ح م معا واذا انفصا
ل ح من ب ح عن ل م ح د ح مساويا لم ح د بعد اسقاط ح د
المشترك بقي ب ل مثل م د واذا اخرجنا قسي ل سه م ع د ف على الشرط المذكور يكون ا ف
ف معا اصغر من ل سه م ع ويكون لذلك مثل ا ر ا ه اصغر من د ا ه واذا انفصا
ا من ب ا بقي ب و مع ا وذلك ما اردناه وقد اورد ابو نصر بن عراق
ما في هذا الشكل في اخر الشكل الثالث عشر ولم يورد الرابع عشر والخامس عشر
نعيد المثلث وليكن ب ح منه اعظم من ب ا ونخرج من ب ح قسي و ح ه ط ا رك
المثلث فنفصل من ب ح ب د ر ه متساويتين ومن القاعدة ا ح ط ك متساويتين
فنقول فان كانت كل واحدة من زاويتي ا ح ح ه ط مثل زاوية ا كانت زاوية
رك ح الباقية اعظم من ا فنجعل ح ل مساوية لقوس ك ح ونجعل زاوية ا ل د مساوية
لزاوية ح فيكون ل د مساوية ل ه ويكون د م اعظم
من ب ا اعني ه ا و نفصل د سه مثل ه ر ونخرج سه ع فيتغير
سه ل مثل ر ع وكان ل ح مثل ح ك و زاويتا ح ل مساويتان فزاوية سه ح ل مثل
زاوية رك ح فاذن زاوية رك ح اعظم من زاوية و ح ا اعني من زاوية ا و ذلك
ما اردناه و تبين من ذلك ايضا ان زاويتي رك ح ه ط ان كانتا مثل زاوية ا كانت
زاوية ا ح ا اصغر منه فان كانت زاوية رك ح وزاوية و ح مساويين لزاوية
ا كانت زاوية ه ط ا اصغر من زاوية ا و نفصل ح ل مثل ك ح ونخرج ل د على زاوية

مثل ح فيكون ل م مثل ح ر و م د اعظم من ب ا اعني ه ر فنفصل م س مثل ه س
مثل ه ر ونخرج ا س فيكون لتساوي س ل ه ح وتساوي ال ط ه وتساوي زاويتي
ل ح زاوية سوال مثل زاوية ط فزاوية ه ط ح اصغر من زاوية ا وذلك ما اردناه كل مثلث
يكون كل مثلث يكون كل واحد من ضلعيه ليس اكثر من ربع دايرة وكل واحدة من زاويتي
قاعدته اصغر من قايمة وفصل من احد ضلعيه قوسان متساويتان غير مسالتين واخرج
من اطرافها قسي يحيط مع القاعدة بزوايا مساوية لزاوية القاعدة التي على ضلعيها
فتلك القسي تفصل من القاعدة قوسين مختلفين اعظمهما التي يلي الضلع الذي لم تفصل
فليكن المثلث ا ب ح وكل واحد من ب ح ب ا ليس باعظم من ربع وزاويتا ا ح
اصغر من قايمتين وليكن ب ه ر مساويتين ونخرج ه ح ه ط ا ر ك على زوايا مساوية
لزاوية ا فنقول ط ح اعظم من ط ك وذلك لان ب ح اما ان يكون مساويا لـ ا ب
او لا يكون فليكن اولا مساويا لها ونخرج من نقطة ه ر
قسيا تقوم على ا ح على قوايم وهي قسي س ل ه م د ه ر م
ولذلك يكون ال ل ح مثلث وبين دا ح ضعف ح ل وكذلك ح ح ضعف ل م
ونبين ان ط ك ضعف د س ولان في مثلث ل ب ح زاوية ب ليست باعظم
قايمة ولا احد ساقي ب ل ب ح اطول من ربع وقد فصل ب ه مثل ه ر يكون ل م اعظم
من د س فضعفها كذلك فاذن ا ح اعظم من ك ط وذلك ما اردناه وهذا الشكل هو
السادس عشر في نسخة ابي نصر وليكن ب ح اصغر من ب ا فنقول ط ح ايضا اعظم من ك ط
فلان ا ب اعظم من ب ح يكون زاوية ب ح ا اعظم من زاوية ب ا ح وكذلك من
زوايا ا ح ه ط ا ر ك ح التي هي مثل زاوية ا ويكون لذلك ايضا ا ح اعظم من ه ح ط

اعظم

اعظم من ه ح ود ك اعظم من ر ه ونخرج من نقطة ب ه ر قسيا مثل قسي ب ا و ح
ه ط ا ر ك في الجهة الاخرى فتقع على حد الاخراج خارج المثلث وليكن هي قسي س ع ف ه
ص ر ق ونخرج من نقطة ب ه ر قسيا تقوم على ا ح على قوايم فتقع فيما بين ا ح لكون
زاوية ب ح ا اصغر من قايمة فقوس ا ع ضعف قوس ع ل وقوس ح ف ضعف
م ف وزيادة ا ع على ح ف التي هي مجموع ا ح ع ف ضعف زيادة ل م ف ع
وايضا ط ح ضعف د ص وك ص ضعف س ق فتفضل د ص على س ق اعني الفضلين
وهو مجموع د س ق ص ولان في مثلث ل ب ح زاوية
الراس ليست باعظم من قايمة وب ح اعظم من ب ل ليست
واعظم من ب ل وليست اعظم من ربع وب ه مثل ه ر وزاويا ل م د س متساوية
يكون ل م اعظم من د س ولان في مثلث ح ب ع زاوية الراس ليست اعظم من قايمة
وهي اصغر من نصف ا ب ع وب ح اصغر من ب ع وب ع ليست بربع وب ه ر
متساويتان وزاوية ح ر ف ع متساوية يكون ف ع اعظم من ق ص وكان ا ح
ضعف ل م ف ع فوح ع ف مثل ضعف ل م وضعف ف ع واذا القينا ع ف
المشترك بقيت ا ح مثل ضعف ل م مع ف ع وتبين ان ط ك مثل ضعف د س
مع ق ص ولان ل م اعظم من د س وف ع اعظم من ق ص يكون ضعف ل م مع
ف ع اعظم من ضعف د س مع ق ص فاذن ا ح اعظم من ط ك وبمثل ذلك يبين
الحكم ان كان ا ب اصغر من ب ح وذلك ما اردناه وهذا الحكم اعني الذي يبين في هذا
الشكل والذي قبله اعم مما بين في الشكل الخامس والثاني من هذه المقالة لان زاوية
راس المثلث كان هناك ليست اعظم من قايمة وههنا لم يشترط بذلك وزاويتها

شرطا لم يذكره في الفاتح وهو كون كل واحدة من زاويتي القاعدة اصغر من
قائمة لان كون احدهما قائمة او منفرجة مع كون اعظم الساقين غير زائد على الربع
يوجب كون زاوية الراس بحيث لا تزيد على قائمة وانما اراد ههنا شمول الحكم للذي
يكون زاوية راسه منفرجة ايضا وهذا الشكل هو السابع عشر في نسخة ابي نصر وهذه آخر
المقالة في النسخة التي كتبت اعداد اشكالها بالسواد على الحواشي ونبتدي بعده من المقالة
الثانية   ما نالاوس واذ تبينا ما ينبغي ان نقدم بيانه فلنبين بعده ما قصدناه وذكر سيوس
بيانه وعكس ذلك على وجه كلي جامع من غير ان تقع في دعاويها كذب لتبيين خطاء
وتحصيل اصلاح ما افسده   بوقوع الكذب في الدعاوي وبيان الخلف فانه لا تلمه
وانما افسده ما ذو سيوس ما اورده لا على الترتيب الحسن وان كان صحيحا فينبغي بالنظر
الى مقدمات اذا ماست دائرة عظيمة كرة بعض المتوازية فصلت منها قوسان متشابهتين
فيما بين نقطة التماس وبين اعظم المتوازية ورسمت دوائر تمر باطراف تلك القسي
من المتوازية ومن العظام المارة بالقطب فالمتوازية تفصل من العظام المارة بالقطب
قسيا غير متشابهة ويكون منها ما هي اقرب الى اعظم المتوازية اعظم مما هي ابعد والعظام
المارة بالقطب تفصل من اعظم المتوازية قسيا غير متشابهة ويكون ما هي اقرب الى
نقطة التقاطع بين العظيمة الاولى وبين اعظم المتوازية اصغر مما هي ابعد فليكن ا ب ج د احدى
المتوازي و ه قطبها و ه عظيمة تماسها على ه و ه د اعظم المتوازية وتفصل د ر ح ط
متشابهتين فيما بين نقطتي ب ه و لتمر سط و ر ح ط
من المتوازية ر ك ح ل ط م ومن العظام المارة بالقطب
ه و ه ر د ح س ه ح ط ع فنقول ان ل م اعظم من ك ل

اصغر

اصغر د و فلان في مثلث د و ه ط ضلعي ه د ه ط اصغر من نصف دائرة و ه ط اعظم
من ه د ونفصل من القاعدة ه ح ط مثل ... ويخرج ح ر ح ج ... البيانكون
زاوية ه ح د اعظم من زاوية ح ه ط فلذلك يكون و ه د اعظم من ع ه ه وايضا لان
مجموع ط ه و ه د اعظم من مجموع ح ه و ه د ويكون مجموع ح م ح د اعظم من مجموع ح ل ح ك
واذا القينا من ح م ح ل وكان ح ح د اعظم من ح ك فل م اعظم من ك ل وذلك ما اردناه
وهذا الشكل والثامن عشر من اشكال ابي نصر   وهذا بيان ما ذكر في الشكل الخامس
والسادس من المقالة الثالثة من اكرنا وذو سيوس فانه بين في الخامس اخيرا من
الكبين ومنه يعلم في البقية ان حصة كل قوس يقرب من نقطة الانقلاب من الميل يكون
اصغر من حصة كل قوس متساوية لها ويكون ابعد منها من الميل وبين في السادس اولها
ومنه يعرف ان حصة القوس البعيدة المساوية لها وذلك اذا جعلت د ه في جهة الشكل
من فلك البروج و د ه من معدل النهار والمارة بالقطب وهي نقطة ح من دائرة
الميول اذا تقاطعت دائرتان عظيمتان على كرة وفصلت من احديهما قوسان
متساويتان البعد من نقطة التقاطع واجيز دوائر عظام من الدائرة الاخرى قوسين متساويتين
قطب احدى الدائرتين الى اطرافهما فانها تفصل من الدائرة الاخرى قوسين متساويتين
فليكن الدائرتان ا ه ح و ح د ل متقاطعتين على ح وليكن ا ب ه قوسين متساويتين
متساويتي البعد عن نقطة ح اعني يكون بعد ب مثل بعد ح و وليكن ر او قطب دائرة
ا ه ولنخرج منها قسي ر ل ع ر ب ط ر ك و ر ل ه فنقول قطع ك ل متساويتان
فلان في مثلثي ح ا ح و ه ل زاويتي ه متساويتان وزاويتي ا و قائمتان و ح
ا ح ه متساويان يكون ح ح ل متساويان ومن مثله سن ان ح ط ح ك متساويتين

فيبقى طح كل متساويين ثم ليكن رقطب دايرة ح ل ح ع
القسي ولان في مثلثي ح ا ح ه ح ل زاويتي ه متساويتان و
زاويتي ح ل قائمتين و ح ا ح ه متساويان و ا ح ه ل ليست كنصف دايرة لان كل واحدة
منهما اقل من ربع يكون ح ح ح ل متساويين وبمثل ذلك يتبين ان ح ط ح ك متساويان ويبقى
طح كل متساويين وذلك ما اردناه   وهذا الشكل تاسع عشر اشكال في غرده
سرف في الهيئة تساوي مطالع القسي المتساوية من فلك البروج المتساوية البعد عن نقطة
الاعتدال في الفلك البروج المتساوية البعد من نقطة المستقيم ويساوي ميول تلك القسي
وعلتها اعني تساوي قسي البروج من تساوي المطالع او الميول وذلك اذا جعلت الدايرتان
منطقتي الحركتين ويعرف ايضا تساوي سعة المشارق المغارب وتعديلات النهاري للقسي
المتساوية وعكسها اذا جعلت دايرتي معدل النهار والافق واذا ماست دايرة عظيمة
على كرة احدى الدواير المتوازية وقطعت منها فيما بين نقطة التماس واعظم المتوازية
قوسان متساويتان ورسمت دواير تمر باطرافهما من المتوازية ومن العظام التي اما تمر
بقطبي المتوازية واما تماس دايرة بينهما من المتوازية اصغر من التي تماسها العظيمة الاولى
ويكون مثل تلك العظام على اعظم المتوازية في قيامها الى الجهة التي اليها مالت العظيمة الاولى
فان القسي التي يفصلها المتوازية من العظام مختلفة ويكون منها ما هو اقرب الى اعظم المتوازية
اعظم المتوازية اعظم مما هو ابعد والقسي التي يفصلها العظام من اعظم المتوازية ايضا مختلفة
يكون منها ما هو اقرب الى التقاطع الذي بين العظيمة الاولى واعظم المتوازية اصغر مما ابعد
فليكن اب العظيمة مماسة لمتوازية ا ه على ا وحب اعظم المتوازية وليفصل من اب فيما
بين نقطتي اب قوسي ك ط ل م متساويتين ولتمر باطرافهما من المتوازية وليفصل من

اب فيما

اب فيما بين نقطتي اب قوسي ك ط ل م متساويتين ولتمر باطرافهما من المتوازية ك س ل ع
م ف ومن العظام التي اما تمر بقطبي المتوازية واما تماس متوازية اصغر من ا ه مايلة الى
الجهات في قيامها على ب ح دواير ط ق ك ر ل س م ت فنقول فق ر اعظم من سه
ب ف ع اعظم من س ط فلان في مثلث ط ب ق زاوية ب ليست باصغر من قايمة
وضلعي ق ط ط ب اصغر من ربعين يكون كل واحدة من زاويتي ط ب اصغر من قايمة
فط ب اعظم من ق ط ولان في مثلث ب ط ق زاوية ط ليست اعظم من قايمة
ولا ط ب ط ق ربعين و ط ب اعظمهما وقد فصلت منها
ط ك ل م متساويتين واخرجت منها قسي تحيط مع ب ح
بزوايا مساوية لزاوية ط ق ب يكون ق ر اعظم من
س ت وهو احد المطلوب مجموع ط ق م ب اصغر من مجموع ك ر ل س فيكون لذلك
ط ق ت ف اصغر من س ه ع ويكون لذلك ف ع اعظم من ط س وذلك ما اردناه
وهذا بيان ما ذكر في الشكل السابع وانه من المقالة من الاكر وهو شكل كـ في
نسخة ابي نصر اما الحكم الاول فهو بيان ما ذكره في الشكل الثامن واما الحكم الثاني فهو بيان
ما ذكره في الشكل السابع واذا اقيم ب ه مقام معدل النهار و ا ب مقام دايرة البروج
و موازية ا ه مدار احد قطبي الانقلاب والموازية الصغرى تمام اعظم الابدية الظهور
او الخفاء وكل واحد من عظام ط ق ك ر ل س م ت الافق عند كون نقطة ط ك ل م
عليها تبين في الهيئة من كون ق ر اعظم من س ت وهو الحكم الاول اختلاف مطالع القسي
المتساوية من البروج التي يكون فيما بين اول الجدي واول السرطان في الافاق التي
عروضها اول من تمام الميل كله وكون حصة الاقرب الى المنقلب اعظم من حصة الابعد

ومن كون ف ع اعظم من سه طا وهو الحكم الثاني ان سوه مسارقها ومغاربها مختلفه وحصه
الاقرب الاعتدال اعظم من حصه الابعد منه واما في النصف الاخر فلاجل ان الشرايط
اعني ان كون زاوية طاليت اعظم من قايمه وكون كل واحد من طب ط قد اقل من
ربع وتمثل زاوية قد الى جهة زاوية ب لا يجب ان يجتمع فلا يظهر دالبرهان ولا يتم الحكم ولكن
نبيان تساوي زوايا قد رسمنا قطب المتوازية ب ح وه متوازيتين وربع اعظم
المتوازية والتماس عظيمه رح داىرة ب ح على ب ونخرج اب طا فهي لكونها ماره بقطب
او بنقطة ب تمر بقطب دايره رح ولكونها ماره بقطبي دايرتي رح رطع وهما
تمر ان بقطبها فنقطتا رح قطبا دايرة اب طا وزاويتا رب طا رطا ب قايمتان
ورب رطا ربعان وب طا هو مقدار زاوية ب رطا
وهو قدر ميل عظيمه رح على اعظم المتوازية ثم لكن
عظيمتا ك دم ه مماستين للموازية ده على نقطتي د ه ونخرج
الى اده فيكون بمثل ما ذكرنا زاويتا ك دل كل ه قائمتين وكل ك ل ربعين ود ل
قدر ميل دايرة ك د على اعظم المتوازية وكذلك ده في مثلث ه م د ولكون ب ط
اعظم من دل يكون زاوية ب ك ل اصغر من زاوية ب رطا فيكون ميل عظيمه مماس
موازية على اعظم المتوازية اكبر من ميل عظيمه مماس متوازية اصغر منها ولكون دل
ده متساويتين يكون زاويتا ك ل ه م د متساويتين ويكون ميول الدوائر العظام
المماسة لموازية بعينها على اعظم المتوازية متشابهة فلذلك كانت في الشكل زوايا
رشه ت متساوية وزاوية اب د اصغر منها اذ ماس ت دايره عظيمه في كرة اصغر
المتوازية ونفصلت منها قوسان متساويان فيما بين نقطة التماس وبين اعظم المتوازية

ورسم دواير تمر باطرافهما من المتوازية ومن العظام التي تماس دايرة من المتوازية
هي اعظم من الاولى الموازية ليس يجب ان يكون ميلها الى الجهة التي يميل اليها العظيمة
الاولى فان المتوازية ينفصل من العظام قسي مختلفة اصغرها ما يقرب من اعظم
المتوازية والعظام ايضا تنفصل من اعظم المتوازية قسيا مختلفة اصغرها ما يقرب
من التقاطع بين العظيمة الاولى واعظم المتوازية فلتكن عظيمة اب مماسة لموازية
اوه واعظم المتوازية ب قه ونفصل من اسك ل م متساويين ولنرسم بها ك سه
ل ع م ف من
المتوازية وطاقه
ك دل شرم ت من
العظام المماسة جميعا
لدايرة من المتوازية
اعظم من دايرة اه ونقول ان قوس ف ع اصغر من سه طا وان ب سه اصغر من
رقه فلان في مثلث طا ب قه ضلع طا ويماس دايرة اه اعظم من التي يماسها طا ب يكون
ميلها على ب قه اعظم من ميل طا ب عليها فيكون زاوية طا ب قد اعظم من زاوية
ط قه ب وطه قد اعظم من طا ب وكل واحد منهما اصغر من ربع دايرة ونفصلت طاك الم
متساويين راخرجت منها قسي تحيط مع ب قه بزوايا مساوية لزاوية قد التي هي
نظيرتها فقوس قد اعظم من سه ت ويكون طا قه م ب معا اعظم من ك دل معا
فطا قه قه ف اعظم من سه صع ه ويكون كذلك سه طا اعظم من ع ف وذلك ما اردناه
ان كان ميل الدواير الى الجهة التي منها ميل اب كان الامر على ما في الصورة

الا وما ويكون ط ب اقصر من ط ه وكل واحد منهما اقصر من ربع وزاوية ه اعظم
من قائمة وزاوية ط اصغر منها فتبين ان قدر اعظم من نح ت لما مر في شكل رط
ك من هذه المقالة وسرط اعظم من ع ف لما مر في شكل ط منها وان كان ميل الدائرة
الى خلاف تلك الجهة كما في الصورة الثانية ويكون زاوية ه اقل من زاوية ب التي
هي اصغر من نصف قائمة ويكون زاوية ط اعظم من قائمة لوجوب كون زوايا المثلث
اعظم من قائمتين وحينئذ اذا كان كل واحد من ضلعي ط ب ط ه اقل من ربع دائرة
اردنا ان نبين الحكم اخرجنا قوس ه ب وجعلنا ط ا ه مساويا لطه د ك ولنكمل
ه ل مو وم ه لم ت واخرجنا الموازية لا نقطة ر ح ما حصل مثلث ط ب ح ضلع ط
اقصر من ضلع ط ح وكل واحد منهما اقل من ربع وزاوية ط ب ح اعظم من قائمة و
زاوية ب ط ح اصغر منها وتبين لشكل ط ان ط ر اعظم من ح ل اعني س ط ش
ع ف وح ومن صره ل د ر من شرت ولذلك قال مانالاوس ان ميل الدائرة
لا يجب ان يكون الى الجهة التي اليها تميل العظيمة الاولى وهذا الشكل هو الحادي و
العشرون في النسخة التي نفسره ويعرف في الهيئة اختلاف حصص مطالع مطالع القسي
المتساوية من دائرة البروج في الآفاق التي تزيد عرضها على الميل كله واختلاف
سرعة مشارقها ومغاربها فان الموازية التي تماسها الافق في هذه الصورة اعظم
من التي تماسها نقطة الانقلاب ولاجل ذلك كون زاوية د اصغر من زاوية ت عند
تخالف جهتي الميلين قال مانالاوس في آخر الشكل ويلزم مما قدمنا ما يحيط بكل ذلك
كلامه هنا يلزم عند فرض تساوي قطع ا فا عدة او مساواة مجموع القطع الذي لم يفصل
مع القوس الصغرى الواسطين من الاختلاف في قسي الدائرة العظيم وغير ذلك مما نحتمل

عمر الكلي

عليه الاشكال المتقدمة وهذا آخر المقالة الثانية في النسخة التي كتبها اشكالها بالحمرة على
الحواشي لنقطع قوس ه ه د وقوس ح ه ر فيما بين قوسي ب ر ا ح و
او كل واحدة منها اصغر من نصف دائرة يقول فنسبة وتر ضعف ا ر الى وتر ضعف
ب ر مؤلفة من نسبة وتر ضعف د ح ومن نسبة وتر ضعف د ه الى وتر ضعف ه ب
وفي بعض النسخ يسمون وتر ضعف القوس نظير القوس والمحدثون يستعملون النصف
في انصاف هذه الاوتار ويسمونها جيوبا والجيب نصف وتر ضعف القوس وهو
العمود الخارج من احد طرفي القوس الواقع على القطر المار بطرفها الاخر ولذلك يستثنون
ما استثنى مانالاوس يكون كل قوس اصغر من نصف دائرة واما اجريت على عادتهم
فيكون الدعوى ان نسبة جيب قوس د ح ومن نسبة جيب قوس د ه الى جيب
قوس ه ب فنصل ا ب د ا و ولنعين مركز الكرة ح ونصل ح ر فيقطع ا ب على ك و
ح ه و فيقطع ب و على ل وح ح ويكون ح ا و في سطح دائرة ا و ح واذا اخرجنا
هما فاما ان تتلاقيا واما ان يكونا متوازيين وليتلاقيا اولا على ط ويكون نقط ك ل ط
لكونها في سطح دائرة ح ه ر وسطح مثلث ا ب و على خط مستقيم هو فصلهما المشترك وهو خط
ك ل ط ويحدث شكل ا ب ط ا ل من تقاطع خطي ب و ط ك على ل فيما بين خطي ا ب ا ط
او يكون نسبة ا ك الى
ك ب مؤلفة من نسبة ا ل الى
ط و ومن نسبة و ل الى
ل ب لكن نسبة ا ك الى ك ب كنسبة جيب ا ر الى جيب ر ب ونسبة ا ط الى
ط و كنسبة جيب ا ح الى جيب ح د ونسبة و ل الى ل ب كنسبة جيب ح ه الى جيب ه ب

ب ه فاذن نسبة ا ر الى جيب ر ب مؤلفة من نسبة جيب ا ح الى جيب ح د ومن
نسبة جيب د ه الى جيب ه ب وذلك ما اردناه ثم ليكن ح د ا موازيا من ويكون
ك ل الذي مع ح ح في سطح دائرة ز ه ح ومع ا ا في سطح مثلث ا ب و موازيا لكل
واحد منهما لانه لو لقي ح ح على شكل نقطة طا مع لكانت نقطة طا نقطتي ا و في سطح مثلث
ا ب د و دائرة ا ه ح د ولو لقي ا و عليها لكانت مع نقطتي ح ح في دائرتي ا ه ح ه
ح و على التقديرين تيلاقي خطا ح ح د ا وعليها هذا خلف ولنوازي ا و ك ل الكون
نسبة ا ك الى ك ب اعني نسبة جيب ا ر الى جيب ر ب كنسبة ه ل الى ل ب نسبة جيب د ه
الى جيب ه ب ولكون موازيا لـ ح يكون قوسا ا ح و ح معا كنصف دائرة وجيبا
هما متساويين و
لكون نسبة مؤلفة
من نسبة مثلها ونسبة
الشكل يكون نسبة جيب ا ر الى جيب ر ب مؤلفة من نسبة جب ا ح الى جيب ح د
التي هي نسبة الشكل ومن نسبة جيب د ه الى جيب ه ب التي هي مثلها وذلك
ما اردناه ومن المحتمل ان يكون يلاقي ح ح د ا و في الجهة الاخرى كما في هذه الصورة
ونخرج ح د ا ح ه ر الى تمام النصف فتلاقيان عند نقطة م من النقطة ونبين بمثل
ما مر كون ل ك ط على استقيم ويكون في شكل و ط ب نسبة ا ك الى ك ب مؤلفة من نسبة
ا ط الى ط و ومن نسبة و ل الى ل ب ويكون نسبة ا ط الى ط و كنسبة جيب م الى جيب
م والتي هي نسبة جيب ا ح الى جيب ح د بعينها فاذن نسبة جب ا ر الى جب
ر ب مؤلفة من نسبة جيب ا ح الى جيب ح د ومن نسبة جيب د ه الى جيب ه ب والله اعلم

ان هذا

ان هذا الشكل يسمى بالقطاع فالذي من القسي العظام كشكل ا ب ح د ه هو القطاع الكري
والذي من الخطوط المستقيمة كشكل ا ب ط ل هو القطاع السطحي وقد اورد في كتاب المجسطي
لان له في علم النجوم غناء عظيما ويعرف هناك النسبة المذكورة وما شاكلها بالتفصيل و اوا
اخرج قوسا ا ب و لا ان تيلاقيا على ح مثلا وكان جيبا قوسي ب ر و ح د ا ح
او كذلك جيبا قوس ب ه و ح صارت في قطاع ح ر ح و نسبة جيب ا ر الى جيب
ر ح مؤلفة من نسبة جيب ا ح الى جيب ح د ومن نسبة جب د ه الى جيب ه ح
فنعرف هذه النسبة وما شاكلها
بالتركيب لبيان النسبة المذكورة في
القطاع السطحي نعيد شكله مجردا عن سائر الخطوط ونخرج من ا د موازيا لـ ب ه والى
ان يلقى ط ك على د فيكون لنا مثلثا ا ك د ب ك ل نسبة ا ك الى ك ب كنسبة
ا د الى ب ل التي هي مؤلفة من نسبة ا د الى و ل اعني نسبة ا ط الى ط و لكون مثلثي
ا د ط و ل ط متشابهين ومن نسبة و ل الى ل ب فاذن نسبة ا ك الى ك ب
مؤلفة من نسبة ا ه الى ط و ومن نسبة و ل الى
ل ب ويمكن ان نبين هذه الخطوط كنسبة جيوب
القسي من القطاع الكري ا ب ا ح قوسين من دائرة مركزها ه و قد وصل ب ه و
اخرج و انطبقه على ه فنقول فنسبة ح ه الى ه ك كنسبة
جيب قوس ا ه الى جيب قوس ا ب وذلك لانا نخرج
من نقطتي ب ح عمودي ب ر ح ح على ا د فيكونان جيبين للقوسين المذكورتين
ويكون لنا مثلثي ب ه ر ح ه ح ونسبة ح ح الى ب ر كنسبة ح ه الى ه ب وايضا

ان كل نسبة مولفة من نسبة مثلها ومن ومن نسبة المثل يعوض من نسبة وما كنسبة الا

ب ولكن ح م ما ويا ل فنسبة الا ب مولفة من نسبة الى ح التي هي مثل نسبة الى

ب ومن نسبة ح الى ب التي هي المثل لان ح مثل ب ولان كل نسبة

مولفة من نسبتين كنسبة الا ب المولفة من نسبتي ح الى د و ه الى و

يكون احد وثماني عشر نسبة متلازمة مولفة من تلك الاركان بعينها وذلك لان نسبة

سطح ح في د الى سطح د في ه مولفة من نسبتي ح الى د و ه الى و واذا كانت نسبة الى كنسبة

ذلك السطحين كان المجسم الذي من ضرب ا في سطح د ه ما ويا للمجسم الذي من ضرب ب في

سطح ح في ه وثبت ارتفاعات المجسمات المتساوية كنسبة قواعدها على التكافو فتكا جعل

ا ارتفاعين حتى كانت نسبة الى ب كنسبة سطح ح في د الى سطح د في ه والتي هي مولفة

توجد من نسبتي ح الى د و ه الى و وبوجه آخر من نسبتي د الى

و وكذلك يمكن ان يجعل غيرهما ايضا ارتفاعين مثلا ان جعل

من المجسم الاول د ح من المجسم الثاني ارتفاعين الاولى د و من الحلة مثلا ان

جعل لا صارت نسبة د الى ح كنسبة سطح ب في ه الى ا في و والتي هي مولفة توجد من

نسبتي ب الى ا و ه الى و وبوجه آخر من نسبتي ب الى د و ه الى ا فاذا اخذ

كل واحد من اقدار ا و مع كل واحد من اقدار ب ح ه وجعلا ارتفاعين

للمجسمين المذكورين حصلت تسع نسب يالف كل واحدة منها من نسبتين مثلا

وجهين كما ذكرنا في المثال فحصر ما في عشرة نسبة مولفة في تلك الاركان بينها وقد

يمكن بذلك بيان جميع تلك البيت في خطوط القطاع السطحي وجيوب قسي القطاع الكرى

ثم ان ا ب و ه قدران من اقدار المجسمين المذكورين لما د ه سطحي الاربعة الباقية

لانا اذا جعلنا

لانا اذا جعلنا القدرين ارتفاعين صار السطحان قاعدتين وكانا متكافيين للارتفاعين

وحينئذ يكون اضلاع السطحين ايضا متناسبة على التكافو وبالعكس ان ناسبت اقدار

اربعة تكون اضلاع سطحين من المجسمين على التكافو ب ا و ه الباقيان لكونهما ارتفاعين

ومن هذا الموضع استحدث الامير ابو نصر شكلا توم مقام القطاع ولقبه بالمغني تبين فيه ان

كل مثلث من قسي دوائر عظام يكون فيه زاوية قائمة واعظم من قائمة فان نسبة

جيب وتر القائمة الى جيب وتر الزاوية التي هي اصغر من قائمة كنسبة الجيب كله الى جيب

الزاوية القائمة الى جيب الزاوية المذكورة فليكن المثلث ا ب ح والزاوية التي هي اصغر من

قائمة زاوية ا زاوية ب فنقول نسبة جيب ح ا الى جيب ح ب كنسبة الجيب كله

الى زاوية ا ولنخرج ا ح ا ب الى تمام الربع عند نقطتي د ه و

ونصل د ه ونخرجها ونخرج ح ب الى ان يتلاقيا وهو قطب

دائرة ا ب وتقاطع ا و ر ح التي من اربابها نسبة جيب ح الى جيب ا ه مولفة من نسبتي

جيبي ر و و ه و قدرت و ي من اقدار مجسم ح ا ر ب و ه ر و فصارت نسبة جيب ح الى

جيب ح ب كنسبة جيب ا ه الى جيب د و ه وهذا الشكل عظيم الغنا وله نظائر وتفاصيل واشباه و

هذه المسايل يحتاج الى الكلام البسيط الوجيد في مواضعها من الكتب وهذا الموضع لا يحتمل اكثر مما

ذكرنا وليس فيها وفيما يبتني عليها كتاب جامع سميته كشف القناع عن اسرار الشكل القطاع

كل مثلثين كانت زاويتان فيهما متساويتين وزاويتان آخريان اما متساويتين واما متساويتين

قائمتين كانت جيوب الاضلاع المحيطة بالزاويتين الباقيتين فيهما متناسبة النظير للنظير

وبالعكس اذا كانت زاويتان متساويتين وجيوب الاضلاع المحيطة باخريين متناسبة

كانت الباقيتان اما متساويتين او مساويتين لقائمتين فليكن المثلثان ا ب ح و د ه ز ولكن

فزاويتا او فيهما متساويتين وزاويتا ه ر اما متساويتين واما مساويتين لقائمتين نقول
فنسبة جيب قوس ا ب الى جيب قوس ب د كنسبة جيب قوس ه ه الى جيب قوس ه ر
فلنخرج ا ب ح ه ا و نجعل ا ح مثل ه ر و ا ط مثل ه ه و نخرج قوس ط ح ولتلاق قوسا ط ح
على ك فلان في مثلثي ح ا ط ه ر ه ضلعي ح ا ا ط ه زاوية ا مساوية لضلعي ر ه ه ه و زاوية ه
ويكون المثلثان متساويين وزاوية ا ح ط مساوية لزاوية ر فان كانت زاوية ح مساوية
لزاوية ر كانت زاويتا ح ا ح ط متساويتين ولذلك يكون ح ك ك ح مساويين لنصف
دايرة وان كانت زاوية ح مع زاوية ر مساويتين لقائمتين
كانت زاوية ح مساوية لزاوية ح ح ك التي هي مع زاوية ح ح ط
لقائمتين ولذلك يكون ح ك مساوية لح ك وعلى التقديرين متساوي جيبا ح ك ح ع
وفي قطاع ح ك ط ا نسبة جيب ح ك الى جب ح ب اعني نسبة جيب ك ح الى جيب ح ب
مؤلفة من نسبة جيب ك ح لا جيب ح ط ومن نسبة جيب ط ا الى جيب ا ب ولكون
جيب ك ح في النسبة المؤلفة ومقدم احد جزئيها شيا يكون نسبة جيب ح ط الى جيب
ب ح اعني نسبة جيب ب ه اعني نسبة جيب ح ط الى جيب ب ه اعني نسبة جيب
الى جيب ب ح كنسبة ط ا الى جيب ا ب اعني نسبة جيب ره الى جيب ا ب واذا عدلنا
كانت نسبة جيب ه ر الى جيب ه ه كنسبة جيب ب ح الى جيب ب ا وايضا ان كانت
زاويتا ا ه متساويتين ونسبة جيب ا ب الى جيب ب ح كنسبة جيب ه ر نقول فيكون
زاويتا ح ر اما متساويتين واما مساويتين لقائمتين لانا اذا عملنا مثل ما تقدم كانت
نسبة جيب ا ب الى جيب ب ح كنسبة جيب ا ط الى جيب ط ح واذا ابدلنا كانت نسبة
جيب ا ب الى جيب ا ط كنسبة جيب ب ح الى جيب ط ح ولان في القطاع المذكور نسبة جيب

لکنهما

ك ح الى جيب ح ب مؤلفة من نسبة جيب ك ح الى جيب ح ط ومن نسبة جيب ط ا
الى جيب ا ب وكان منهما جيوب ط ا ا ب ح ط ح ب الاربعة متناسبة بقي ك ح ك
ح متساويتين الجيبين فان تساويا كانت زاوية ح مساوية لزاوية ك ح ح
كانت مع زاوية ا ح ط اعني زاوية ر مساوية لقائمتين وان كان كنصف دايرة
كانت زاوية ح مساوية لزاوية ا ح ط اعني زاوية ر و ذلك ما اردناه وعد
العكس في النسخ التي ارقام اعدادها بالسواد شكلا بانفراده ولهذا الشكل عكس
آخر لم يذكر في الكتاب وبني عليه بعض المسايل كما نحن ذكره وليكن لبيانه في المثلثين
ا ب ح ه ه ر زاويتا ح ر غير متساويتين لكنهما متساويتان لقائمتين ونسبة جيب ا ب
الى جيب ب ح كنسبة ه ه الى جيب ه ر نقول فزاويتا ا ه اما متساويتان واما مساويتين
لقائمتين ونخرج ا ح ونجعل ح ح مساويا لـ ر ونعمل على ح زاوية ح ح ط مساوية لزاوية
ه ونخرج ح ط
الى ان يلقى ح ب
على ط ويكون مثلثا
ه ه ر ح ط متساويين لتساوي ضلعي ح ح ر ه وزاويتي ح ح ه ر ه وزاويتي
ح و فيكون زاوية ه كزاوية ط وضلع ه ه كضلع ح ط وضلع ه ر كضلع ط ح ثم ان
وقعت نقطة ط على نقطة ب فهما كما في الصورة الاولى كانت لتساوي نسبتي جيب
ا ب الى جيب ب ح وجيب ب ح اعني ه ه الى جيب ب ح وتساوي ح ب ا متساويين
وكانت زاوية ه مساوية لزاوية ح اعني زاوية ه وان لم يقع نقطة ط على ب بل
وقعت فيما بين ب ح او خارجا عنها كما في الصورتين الاخيرتين وليقطع ب ا على ك فيكون

في قطاع اب ط ح نسبة جيب اب الى جيب ب ه مؤلفة من نسبة جيب ك الى جيب ك
ح ومن نسبة جيب ح ط الى جيب ط ح اعني نسبة جيب د ه الى جيب ه د ويكون النسبة
الثالثة مثل الاولى فيكون النسبة الثانية وهي نسبة جيب اك الى جيب ك ح نسبة المثل فيكون
جيب اك مساويا لجيب ك ح واك كح ان كانتا متساويتين كانت زاوية ا مساوية
لزاوية ح اعني زاوية د وان كانتا متكافئتين دائرة كانت زاويتا ا ح اعني زاويتي
ا د متساويتين قائمتين كل مثلثين كانت زاويتان من زوايا قاعدتيهما قائمتين
والاخريان منهما متساويتين غير قائمتين فنسبة جيب الضلع المحيط بالقائمة الى جيب القاعدة
في احد المثلثين مؤلفة من نسبة جيب الضلع المحيط بالقائمة الى جيب القاعدة في
المثلث الآخر ومن نسبة جيب تمام ذلك الضلع الى الربع من المثلث الاول الى
جيب تمام هذا الضلع الى الربع من المثلث الاخير فليكن المثلثان اب ح د ه ز والقائمتان
منهما زاويتي ا د والمتساويتان غير القائمتين زاويتي ح ز ونخرج اب د ه الى نقطتي ط
ل وهما قطبا القاعدتين نقول فنسبة جيب اب الى جيب اح مؤلفة من نسبة جيب د ه الى
جيب د ز ومن نسبة جيب ب ط الى جيب ه ل فليكن اعظم القاعدتين د ا فنفصل منها ح ل
مثل ز د ونخرج ح ك ل فيكون مثلث ك ح ل ه ز د متساويين لتساوي زاويتي ح ز
وزاويتي د ل القائمتين وضلعي ح ل ز د ويبقى ك ح مساوية
له ط وفي قطاع ا ح ك يكون نسبة اب الى اح مؤلفة
من نسبة ك ل الى ل ح ومن نسبة ب ح الى ك ل وك ل يساوي د ه ول ح يساوي
د ز وب ح كـ يساوي ه ط فنسبة اب الى اح مؤلفة من نسبة د ه الى د ز ومن نسبة ب ح
الى ه ط وذلك ما اردناه كل مثلثين تساوت زوايا قاعدتيهما كل لنظيرتها ولم

[illegible]

يكن زاوية منها قائمة واخرجت قوسان من رؤوسهما قائمتان على قاعدتيهما على زوايا قوائم
فان جيب القسي التي يكون بين موقع العمود وزوايا القاعدة متناسبة النظائر بالنظائر
فليكن المثلثان اب ح د ه ز والمتساويتان زاويتي ا د وزاويتي ح ز ولا واحدة منهما
قائمة ونخرج من نقطتي ب ه قوسي ب ح ه ط قائمتين على قاعدتي اح د ز على قوائم
نقول فنسبة جيب اح
الى جيب ح ح كنسبة
جيب د ط الى جيب ط ز ونخرج ح ب ط ه الى قطبي اح د ز وهما ك ل فلكون زاويتي
ا د متساويتين يكون نسبة جيب ب ح الى جيب ح ا مؤلفة من نسبة جيب ه ط الى جيب
ط د ومن نسبة جيب ب ك الى جيب ه ل وايضا لكون زاويتي ح ط قائمتين وزاويتي
ح ز متساويتين يكون نسبة جيب ب ح الى جيب ح ح مؤلفة من نسبة جيب ط ه ومن
نسبة جيب ب ك الى جيب ه ل واذا كان ذلك كذلك كانت نسبة جيب ط ز الى ح ح او بالعكس
من نسبة جيب اح الى ه ط ايضا ومن نسبة جيب ط د الى ح ح ويبقى المشترك فيبقى
نسبة جيب ط ز الى ح ح كنسبة جيب ط د الى ح ح ويكون بالتبديل نسبة جيب ا ح الى
ح ح كنسبة جيب د ط الى ط ز وذلك ما اردناه ومن امثلة هذا الشكل في
علم الهيئة ان نسبة جيب مطالع القسي المتساوية البعد من نقطة الاعتدال في
الافق المستقيم الى جيب تعديل نهار تلك المطالع في جميع الافاق واحدة وذلك اذا
جعلت اب ح منطقة معدل النهار وفلك البروج واب افق ما وب ح من دائرة
الميل وكذلك نظائرها في المثلث الآخر كل مثلثين كانت فيهما زاويتان قائمتان
وزاويتان متساويتان كل واحدة منهما اصغر من قائمة وكان كل واحدة من وتري

الزاويتين الباقيتين اصغر من ربع فان نسبة جيب مجموع الفضلين المحيطين بالزاوية
الزاويتين الباقيتين اصغر من ربع فان نسبة جيب مجموع الفضلين المحيطين بالزاوية الى
الى جيب الفضل بينهما في احد المثلثين كنسبة جيب مجموع الفضلين المحيطين بالزاوية الى ده
الى جيب الفضل بينهما في المثلث الآخر فليكن المثلثان ا ب ح ا ده ر والتي تليان منهما زاويتي
ب ا ح ه ر والزاويتان الباقيتان زاويتي ا ح ب و ر ه كل منهما اصغر من قائمة وكل
واحد من ضلعي ا ح و ر اصغر من ربع فنقول ان نسبة جيب مجموع ا ح ب الى جيب
الفضل بينهما كنسبة جيب مجموع و ر ه الى جيب الفضل بينهما فلنخرج ب ح ونكمل ح ل
مثل ح ا ونفصل
من ح ب ح ك
ايضا مثلها ونرسم
على قطب ح وببعد ضلع المربع قوس ح د ونخرج ا ب ح ا ك م ا ه ل ه ونخرج ح م
ح د فهما ينصفان زاويتي ك ح ب ونعمل مثل ذلك في مثلث ده ر فلان زاويتي ح ا س ا
قائمتان يكون ح قطب الدائرة ا ح ب و ح ب ربعا وايضا يكون ط قطب الدائرة و ر ه
وط ه ربعا ولان زاويتي ك ح ب ل ح ب كقائمتين ومجموع زاويتي م ح د نصفهما فهي
قائمة وكذلك زاوية ق ر ب ولان قطب ح د يكون زاوية ح د م ايضا قائمة
ويكون م قطب ح د وكذلك يكون د قطب ب ف فكل واحد من ح ب م د دائرة قرب
ربع م ح م ب ه متساويان وكذلك ط د ه ر ت ويكون زاويتي ل ح ب ف ه ر
اعني زاويتي ا ح ب و ر ه متساويتين يكون ايضا فيهما اعني قوسي د ر ت متساويتين
وكذلك م ب ه متساويتان و ح م ط د متساويتان فاذا ما قدمنا يكون نسبة جيب

ل ب الى جيب ك كنسبة جيب ف ه الى جيب ه ع هكذا وجدت في النسخ التي رقمها
بالسواد واما في النسخ التي ارقامها بالحمرة فهكذا ولانه قد خرج من نقطة الى قوسي
ب ح ل ح ب ه قسمان ام اه ا د يكون نسبة جيب ب ل ب قوس ب ك موافقة من
نسبة جيب قوس ل ب الى جيب ل ح الى جيب قوس ح ك من نسبة جيب قوس
ح ك الى جيب قوس ك ب وهذه النسبة مثل النسبة المؤلفة من نسبة جيب قوس ل ب
الى جيب قوس ل ح ومن نسبة جيب قوس ح ك الى جيب قوس ك ب وذلك لان
جيب ل ب مساو لجيب قوس ح ك وهذه النسبة مثل النسبة المؤلفة من نسبة جيب قوس
ه ح الى جيب قوس د ه ومن نسبة جيب قوس م ه الى جيب قوس م ح وكذلك
ايضا بين ان نسبة جيب ف ه الى جيب قوس ه ع مؤلفة من نسبة جيب قوس ط ب
جيب ب ت ومن نسبة جيب قوس د ت الا جيب قوس ط ه وقد بين ان
ح م ه ح مساو لقسي ط ه ق ه ت فيكون كذلك نسبة جيب قوس ل ب
جيب قوس ب ك كنسبة جيب قوس ف ه الى جيب قوس ه ع وذلك ما اردناه فهذا
ما وجدته في هاتين النسختين وليقدم ليبين بهذا البرهان مقدمة هي ان نسبة جيب كل
ضلع مثلث الى جيب ضلع آخر منه كنسبة جيب الزاوية الموترة بالضلع
الآخر فليكن مثلث ا ب ح ونخرج ب ح في الجهتين الى ان يصير كل واحد ه
ح ع ربعا ونرسم على قطبي ب ح وببعد الربع قوسي ه د ح ر ونخرج ب ا ح ا الى د ر
ليكون د ه مقدار زاوية ب و ر ع مقدار زاوية ح ونقول ان نسبة جيب ا ب
كنسبة جيب ع ر الى جيب د ه ونخرج ه د ع ر الى ان يتقاطعا على ط فيكون ط قطب
ه ح ب ع ونفصل ط ا ونخرجه الى ك فهو يقع على ع ر زوايا قائمة وفي قطاع ط ع

نسبة جيب طك الى جيب ك ا مؤلفة من نسبة جيب طاح الى جيب ح ر ومن نسبة
جيب رح الى جيب حا الى جيب حا واذا جعلنا جيبي حا واذا جعلنا جيبي طك
طح ارتفاعي الجيبين وحاصل وبيان صار سطح جيب ح في جيب
حا كسطح جيب رح في جيب اك والنفاق قطاع طه سا نسبة
جيب طك الى جيب ك ا مؤلفة من نسبة جيب طه الى جيب ه د ومن نسبة جيب
الى جيب او واذا جعلنا جيبي طك طه ارتفاعي الجيبين وحاصل وبيان نفي سطح جيب ه د
في جيب سا كسطح جيب دب في جيب كا ولكن رح مساو لدب فسطح جيب ر ح
في ك او سطح جيب دب في جيب كا شيء واحد ولهذا صار سطح جيب حر في
جيب حا كسطح جيب دمط في جيب كا ولكن دط ب ا فاذن نسبة جيب سا الى
جيب او كنسبة جيب ح ر الى جيب ه و وذلك ما اردناه ومبين من ذلك انه
اذا تساوت زاويتان من مثلث زاويتين من مثلث اخر كان النظيرة تناسبت
جيوب اوتارها لكونها على نسب جيوب الزوايا الموترة وهي اقدارها عيانها
في المثلثين وهذا الحكم من تفاريع الشكل المغني ثم بعد الشكلين المتقدمين ونقول نسبة
جب ل الى في مثلث سال كنسبة جيب زاوية سال المقابلة الى جيب زاوية
اسل ونسبة جب ال الى جيب حل في مثلث حال كنسبة جيب زاوية احل الى
جيب زاوية حال فالنسبة المؤلفة من جب سل الى جب زاوية آل ومن جيب حل
مؤلفة من نسبة جيب زاوية سال الى جيب زاوية اسل ومن نسبة جيب زاوية احل
الى جيب زاوية حال وتبادل التاليين يكون مؤلفة من نسبة جيب زاوية سال
جيب زاوية حال ومن نسبة جيب زاوية احل الى جيب زاوية اسل وايضا

لنز

نسبة جيب كه ولاجب كا في مثلث كاح كنسبة جيب زاوية كا ولاجيب زاوية
كحا ونسبة جيب كل الى جيب سك في مثلث ساك كنسبة جيب زاوية كسا الى
جيب زاوية كاب النسبة المؤلفة من نسبة جيب كه الى جيب كا ومن نسبة جيب كل
الى جيب كس مؤلفة من نسبة جيب زاوية كاح الى جيب زاوية كحا ومن نسبة جيب
زاوية كسا الى جيب زاوية كاب وتبادل التاليين يكون مؤلفة من نسبة زاوية كاه
الى جيب زاوية كاب ومن نسبة جيب زاوية
كسا والى جيب زاوية كحا فنسبة جيب سل الى
جيب سك المؤلفة من نسبة جيب سل الى جيب ال وجيب ال الى جيب ال وجيب كل
الى جيب كا وجيب كا الى جيب سك الاربع مؤلفة من نسب اربع هي نسبة جيب زاوية
سال الى جيب زاوية حال ونسبة جيب زاوية كاب ونسبة جيب زاوية كسا
الى جيب زاوية كحا ولكون مقدم الثانية هو تالي الرابعة فتالي الثانية مقدم الرابعة
تكافات الثانية والرابعة وسقطتا وبقي منها نسبة جيب سل الى جيب سك مؤلفة
من نسبة جيب زاوية سال الى جيب زاوية حال الاول ومن نسبة جيب زاوية
كاه الى جيب زاوية كاب الثالثة وبهذه البيانية يتبين ان نسبة جيب عد الى
جيب عم مؤلفة من نسبتين بعينهما فاذن نسبة جيب سل الى جيب سك
كنسبة جيب عد الى جيب عم ولكون كل واحد من عا عم مساويا لنظيره
من طه ... يكون نسبة جيب ل الى جيب سك كنسبة جيب طه الى جيب
طد ثم يتبين بهذه البيانية ان نسبة جيب ... الى جيب ... كنسبة جيب سل الى جيب
سك كنسبة جيب ... فلا جيب ... وذلك ما اردناه وظاهر مما مر ان جيبي ح ... لكونها واحدة

مثاكنصف دايرة وجيبي سرد ح م واحد لست وبهذا واعلم ان اكثر الناظرين في هذا
الكتاب قد تحيروا في هذا الشكل اما الاثانه الذي حاول اصلاح الكتاب فتحيره فلم
يتجاوز هذا الموضع ولم يتمم اصلاح الكتاب واما ابو الفضل احمد بن سعد الهروي فاورد
فيه برهانا ناقصا وذكر فيه مقدمة هي هذه دواير ح ر ب اح ب ا و ط ا ب ه ك يتقاطع
على نقطة ه وقد قطعت بسطحين متوازيين مماسين ح ه ر ح ط ا ك ومركز الكرة نقطة ل وقسي
ب ا ح ا متساوية ولان قطب دايرتي ب ح و ر ح ط ا ك قال عمود على سطحها والفصول
المشترك للدواير المتقاطعة ولهاتين الدايرتين متوازية وهي في سطح دايرة ر ح ط ا ك انقطار
المخرجة من نقطة ر ح ط ا ك وفي سطح دايرة ب ح ه وخطوط ا ب ح ب ح ب ر ب ا كل واحد
منها مواز لاحد الاقطار المذكورة ب ر ل ح ر ب ح ل ل ح ب ل ط ا ب م ل ك فزاوية
ح ب م مساوية لزاوية ر ل ك وزاوية ح ب ه لزاوية ر ل ح وزاوية ه ب [illegible] لزاوية
لزاوية ح ل ط وزاوية
ب م لزاوية ط ا ل ك
بفصل ح و وسعد يلتقي
ب م [illegible] ونحابيه ليكون ب م ايضا في سطح دايرة ب ح ه ولكون زاوية ب ا ه ح خطوط
قايمة [illegible] ل ه فصل مشترك لدايرتي ح ه ا ب ه ك اذا اخرج على نقطة لا يغير لانها
بسطوح دواير ح ه ا ب ه ك لا تغير ونفصل ل د مساويات [illegible] ل ب
م ونفصل د [illegible] ل م ح ب م ونسبة ح م لام وكنسبة د [illegible] لام
لكن نسبة ح م لام وهي كنسبة جيب ح ه لاجيب ه ونسبة د [illegible] الى [illegible] كنسبة جيب
ه الى جيب ه وانا تيم برهانه بان بين ان نسبة جيب ح ه الى جيب ه كنسبة جيب

ر ك الى

ر ك الى جيب ك ط حتى اذا بين ان في المثلث الآخر نسبة جيبي نظيرتي ر ك ك ط كهذه النسبة
وكنسبة جيبي نظيرتي ح ه ه و فتبين ان نسبة جيبي ه ح ه و كنسبة جيبي نظيرتيهما ومن الذي
قال الا نبين ان نسبة د س س ع كنسبة الجيبين المذكورين فلا يحصل الاستماع بالعلم بها اصلا
وبعد تقديم هذه المقدمة في بيان
المطلوب بعد الدعوى لكن مثلث ا ب ه م ل
ع فيها زاويتا ب م قايمتان وزاويتا ل [illegible]
حادتان ومتساويتان فتقول فنسبة مجموع ب ا ه الى زيادة ه ا على ب ا كنسبة مجموع ه ل
ل ع الى زيادة ل ع على ل م ولم تذكر المطلوب فتم الشكل واذا جعلنا التي هي قطب دايرة
ر ح ك قطبا لدايرة [illegible] كانت موازية لدايرة ر ح ك [illegible] فصل [illegible] نصف زاويتي
ح ا ح و ا ح [illegible] فتبين ان زاوية [illegible] قايمة وتبين ان ك قطب دايرة [illegible]
وان ك ح [illegible] مثل [illegible] وقال [illegible] ل [illegible] وقال فزاوية [illegible] ل
ه قايمة وقوس [illegible]
ر ك فيحسب [illegible] فاذا [illegible] كون نسبة ح ه لا ده كنسبة د ع الى ع سه جعلنا الذي
اورده في موضع البرهان ليس بصحيح لهذه الدعوى اصلا ثم قال هذا هو البرهان الذي
علته لهذا الشكل والذي يومي اليه فلا [illegible] من مقدمات اكثر من هذا فانه قال
ان [illegible] اذا اخرجنا قسمنا زاويتي [illegible] بنصفين نصفين ولم يبين ذلك ثم ذكر
[illegible] قوسي ر ك [illegible] ثم قال نسبة ح ه الى ه [illegible] واذا جعلنا
اح وسطا مؤلفة من نسبة ه ح الى ح ا ومن نسبة ح ا الى ه ا [illegible] وقال ونسبة
ه ح الى ح ا كنسبة [illegible] ر ا الى ر ح ونسبة [illegible] الى [illegible] كنسبة [illegible]

ط الی ح ک ویلزم فی الشکل الثانی ذلک من نسبة ﻉ د الی د ل بتبدیل ﻉ ر الی ﻉ ح و
ذلک یحتاج الی مقدمات کثیرة فهذا تلخیص ما اورده هذا الرجل الذی خص اصلاح هذا الکتاب
بعد تشنیعه علی ما ما فی تبرکا بو عنه اما قوله ان ما مالا وس لم بین کیف ینصف خطا
ر ا ط زاویتی ﻭ ا ح ح ا ح فجوابه ان ما ما لاوس اعتمد علی ما بین الثعلم عکس ما اورده فی
الشکل التاسع والعشرین من المقالة الاولی وهو ما ذکرته فی هذا الکتاب واما ان حذف
برهانه اکثر فلیس مما یعاب به البراهین اذا کانت منتجة للمطالب یقینا فهذا ما وجدته
فی هذا الموضع وانا ما وقفت علی برهان هذا الشکل الا بعد ان ظفرت بشرح الامیر ابی نصر
عراق جزاه الله تعالی عن طلبة العلم خیر الجزاء ومن امثلة هذا الحکم فی الهیئة اذا جعلت
قوس ح ا من معدل النهار وقوس ح ل من دایرة البروج ان نسبة جیب مجموع قوس
السواء وقوس المطالع فی الفلک المستقیم الی جیب الفضل بینهما کنسبة جیب نصف تمام
المیل کله الی جیب نصف المیل کله اذ یکون م سه علی ذلک التقدیر نصف تمام المیل کله لکون
زاویة ح الحادة المیل الکلی وزاویة ک ح سه تمامها م سه نصف المیل کله ود سه نصف
المیل کله وهو المراد وکل مثلث نصفت احدی زوایاه بقوس تقع علی وترها فان نسبة جیب
احد ضلعی تلک الزاویة الی جیب الضلع الاخر کنسبة جیب القسم من الوتر الذی یلی ذلک الضلع
الی جیب القسم الذی یلی هذا الضلع وبالعکس اذا کانت النسبة کذلک کانت القوس
منصفة للزاویة فلیکن المثلث ا ب ﻭ ولنصف زاویة ب منها بخط ب ح ولنقل فنسبة
جیب ا ب الی ب ح کنسبة جیب ا و الی جیب و ح و ذلک لان فی مثلثی ا ب ح و ح ب
ﻭ زاویتا ح فیهما متساویتان وزاویتا ب متساویتان لما قلنا فلذلک
یکون فیهما نسبة جیب ا ب الی جیب ا ح کنسبة جیب ح ب و بالابدال نسبة جیب

ا ب الی جیب ح ا و ب و کنسبة جیب ا و الی ح ب و ح و ایضا ان کانت نسبة جیب
ا ب الی جیب ب ح کنسبة جیب ا و الی جیب ح و کانت زاویة ا ب ح منصفة بقوس
ب و و ذلک لان فی مثلثی ا ب و ح ب و زاویتی و متساویتان لما قلنا ونسبة جیب
ا ب الی ح ا و کنسبة ب و الی ح ح و ولیست زاویتا ا ب و ح ب و کلتاهما
فاذن هما متساویتان هذا الحکم لم یبین فیما مضی فی المتن وهو الذی ذکرته
فی عکس الشکل الثانی من هذه المقالة وکل مثلث نصفت زاویة الخارجة بعد اخراج احد
اضلاعه بقوس تقع علی وترها فان نسبة جیب الضلع المخرج الی جیب الضلع الاخر
المحیط بتلک الزاویة کنسبة جیب الضلع الثالث مع القوس الموترة لنصف الزاویة
الخارجة وحده وبالعکس فلیکن المثلث ا ب ح ولنخرج ا ب الی ﻩ ولنصف زاویة
ح ب ﻩ بقوس ب د الواقعة علی نقطة د من ا ح بعد اخراجها فنقول فنسبة جیب ا ب الی
ح ب و کنسبة جیب ا و الی جیب ح و وذلک لان فی
مثلثی ا ب و ح ب و زاویة و مشترکة وزاویة ا ب و مع زاویة
ح ب و اعنی مع زاویة ﻩ ب و کقائمتین فیکون لذلک نسبة جیب ا ب او کنسبة جیب
ب و الی جیب و ح و بالابدال نسبة جیب ا ب الی ح ب و کنسبة ا و الی جیب و ح و ایضا
بالعکس اذا اخرجت من نقطة ب قوس ب و الی ا ح من مثلث ا ب ح و صارت نسبة
جیب ا و الی جیب و ح کنسبة جیب ا ب الی جیب ب ح فقد نصفت تلک القوس زاویة
ح ب ﻩ وذلک لان فی مثلثی ا ب و ح ب و یکون زاویة و مشترکة ونسبة جیب ا ب
الی ح ب او کنسبة جیب ح ب الی جیب ح و فلذلک یکون زاویتا ا ب و ح ب و
اللتان لیستا متساویتین کزاویتین قائمتین فاذن یکون زاویة ح ب و مساویة لزاویة

و ب ه و ذلك ما اردناه وبهذا القياس يعكس الشكل الثاني من جهة المقالة التي
ذكرته كل مثلث اخرجت من نقطة ما سه وتر ساق الى قاعدته يحيطان مع الضلعين
بزاويتين متساويتين فان نسبة مربع جيب احد الضلعين الى مربع جيب الضلع الآخر مؤلفة
من نسبة جيبي اقسام القاعدة فليكن المثلث ا ب ج ونخرج من نقطة ب قوس ب د
ه الى القاعدة وهي ا ج وكانت زاويتا ا ب د و ج ب ه متساويتان نقول نسبة
مربع جيب ب ج مؤلفة من نسبة جيب ا د الى جيب د ج ومن نسبة جيب ا ه الى جيب
سطح جيب ه ج في جيب د ج فلنخرج قوسي ب د و ب ه ونخرج من ج اليهما قوسي ج ز و ج ح
اخراجا يكون به زاوية ج ز ب مساوية ب ه و زاوية ج ح ب مساوية لزاوية ا ب د
فلان في مثلثي ا ب د و ج ز ه زاويتي ج ز ه ا ب ه متساويتان
و زاويتي ا ه ب ج ه ز متساويتان يكون نسبة جيب ا ب
الى جيب ج ز كنسبة جيب ا ه الى جيب ج ه ولان في مثلثي ا ب
د ج ح د زاويتي ا ب د ج ح د متساويتان و زاويتي ا د ب ج د ح متساويتان يكون
نسبة جيب ا ب الى جيب ج ح كنسبة جيب ا د الى جيب د ج والنسبة المؤلفة من نسبة جيب ا ب الى جيب
ج ز ومن نسبة جيب ا ب الى جيب ج ح اعني نسبة مربع جيب ا ب الى سطح جيب ج ز في
جيب ج ح كالنسبة المؤلفة من جيب ا ه الى جيب ج ه ومن نسبة جيب ا د الى جيب د ج اعني نسبة
سطح جيب ا ه في ا د الى سطح جيب ج ه في جيب ج د ولكون زاويتي ا ب ه ج ب د متساويتين
يكون زاويتا ا ب ه ج ب د متساويتين وفي مثلثي ج ب ح ج ب ز زاويتا ج ب ح ج ب ز
متساويتان وكذلك زاويتا ج ح ب ج ز ب فلذلك يكون نسبة جيب ج ح الى جيب
ج ز كنسبة جيب ج ب الى جيب ج ب و سطح جيب ج ح في جيب ج ز مساويا لمربع جيب

ج ز جيب ج ح كنسبة سطح جيب ا ه في جيب ا د الى سطح جيب ج ه في جيب ج د فنسبة مربع
جيب ا ب الى مربع جيب ب ج كنسبة سطح جيب ا ه في ا د الى سطح جيب ج ه في ج د والتي هي
مؤلفة من نسبة جيب ا ه الى ج ه ومن نسبة جيب ا د الى جيب ج د وذلك ما اردناه
في بيان كيفية اخراج قوسي ج ز و ج ح على الوجه المذكور ونجعل نسبة جيب ه الى جيب ا ب كنسبة
جيب ه الى جيب قوس ما فيصير تلك القوس معلومة ونرسم على قطب ج ببعد وتر تلك
القوس دائرة فان قطعت تلك الدائرة قوس ب ه في موضعين مثلا على نقطتي ز ط
اخرجنا قوسي ج ز ج ط من العظام وكانت احدى زاويتي ج ز ب ج ط ب مساوية لزاوية
ا ب ه كما مر في الشكل الثاني من هذه المقالة في عكس الحكم الاول وان لم تقطعها الدائرة
بل ماستها على نقطة ز مثلا اخرجنا قوس ج ز فقامت على ب ه على قوائم وكانت زاوية
ا ب ه ايضا قائمة وان لم تقطعها ولم تماسها رسمنا الدائرة ببعد وتر تمام القوس
التي اخرجناها من نصف دائرة فهي تقطع دائرة ب ز
لا محالة في موضعين ونتمم العمل والبيان ونسلك من الوجه
في اخراج قوس ج ح ويظهر من ذلك خلاف ما توقعات هذا الشكل الا ان ابو نصر
بن عراق البرهان الذي اورده ما لا وس نفع اذ لم يكن ب ج ربما او كان ربما
فلا يخرج من ج قوس الى ب ويحيط معه بزاوية اصغر من زاوية ج ب ا ولم يوفى
ما لا وس ب ج اقل من ربع واذا كان ب ج ربعا فلا يغير جيبه وسطا بين
جيبي قوسين اصلا الا ان يكون الجميع هو الجيب كله والبرهان العام سواء كان ج
ربعا او اقل او اكثر ان نقول زاوية ج ب ا مساوية لزاوية ا ب ه لكون زاويتي
ج ب ه ا ب ا متساويتين واذا جعلنا نسبة جيبي ا ب ب ج وسطا بين ا ه ج د صارت نسبة

جيب اه الى جب حو مؤلفة من نسبة جيبي زاويتي اب ه وزاوية ومن نسبة جيبي اب ح
ومن نسبة جيبي زاوية د وزاوية حب ، ولكون زاويتي اب ه حب ه متساويتين
يكون النسبة المؤلفة من النسبتين الثالثة والاولى من هذه الثلثة نسبة جيب زاوية ا
الى جيب زاوية ه وتصير النسبة مؤلفة منها ومن نسبة جيبي اب ح وايضا اذا جعلنا
نسبة جيبي اب ح وسطا بين جيبي او حه صارت نسبة جيبي او حه
مؤلفة من نسبة جيبي زاويتي اب ، وزاوية د ونسبة جيبي اب ح
ونسبة جيبي زاوية ه وزاوية حب ه ولكون زاويتي اب و حب ه متساويتين يكون
النسبة المؤلفة من النسبتين الثالثة والاولى من هذه الثلث نسبة جيب زاوية ا الى
جيب زاوية د وبصير النسبة مؤلفة منها ومن نسبة جيبي اب ح فالنسب الاربع
التي تألف منها نسبة جيبي اه حه ونسبة جيبي او حه اذا اجتمعت كانت منها
جيبي زاوية د وزاوية وجيبي زاوية ه وزاوية د وبقيت نسبة جيبي اب ح مثناة
فاذن نسبة سطح جيب او سطح جيب حه في جيب حو كنسبة جيبي اب ح مثناة
وهو المطلوب بالعكس اذا كانت نسبة مربع جيب احد الضلعين في المثلث المذكور في
الشكل المتقدم الى مربع جيب الضلع الآخر مؤلفة من نسبة اقسام جيوب القاعدة كانت
الزاويتان اللتان بين الوترين المخرجين الضلعين متساويتين
وضلعي المثلث المذكور وليكن نسبة مربع جيب اب الى مربع جيب
ب ح مؤلفة من نسبة جيب ه حو ومن نسبة جيب او الى جيب وح
اعني مساوية لنسبة سطح جيب اه في جيب او الى سطح جيب ه ح في جيب وح فنقول يكون
زاويتا اب وحب ه متساويتين ولنخرج اب حب ونكمل ب ح شكل ب او ط

شكل ب ح

شكل ب ح ولنخرج ح ط ، وب الى ك ونعمل على ت من ب ط زاوية ط ب ل مساوية
لزاوية ك ب ح فلان في مثلثي اب ح ب ط ضلعي اب ب ح والزاوية التي بينهما مساوية
لضلعي ح ب ب ط والزاوية التي بينهما كل لنظيره يكون مثلثا اب ح ط متساويين
وكذلك مثلثا اوب ح ك فيكون للشكل المتقدم نسبة مربع جيب ب ح الى مربع جيب ب ط
مؤلفة من نسبة جيب ح ك الى جيب ك ط ومن نسبة جيب ح ل الى جيب ل ط وكانت
لكون ب ح ب ط متساويين لنسبة اب ح مؤلفة من نسبة جيب او الى جيب وح ومن
نسبة جيب اه الى جيب حه فالنسبة المؤلفة من نسبتي جيبي ح ك ك ط وجيبي ح ل ل ط
كالنسبة المؤلفة من نسبتي جيبي او وح وجيبي اه ه ح واو وح متساويان لح ك
ك ط فيبقى نسبة جيب اه الى جيب ه ح كنسبة جيب ح ل الى جيب ل ط وكان
اه مساويا لح ط فاه مساو لح ل ول ط مساو له ح وكان ب ط مساويا لب ح زاوية
ط لزاوية ح فزاوية ل ب ط مساوية لزاوية ه ح ب وكانت مساوية لزاوية
ك ب ح اعني لزاوية وب ا فاذن زاوية ه ب ح مساوية وب ا وذلك ما اردناه
في بيان انه لما كانت قوسا اح ح ط متساويتين ونسبة جيبي اه ه ح كنسبة
جيبي ح ل ل ط كانت اه مساوية لح ل لكن مركز الكرة ر ونصل ا ر ح ط ر م ل
ه ه ر ط ر ح فيكون لما ذكرنا في الشكل الاول من هذه المقالة نسبة جيب اه الى
جيب ه ح كنسبة اد الى د ح ونسبة جيب ح ل الى جيب ل ط كنسبة ح م الى م ط
وبالتركيب نسبة اح الى ح د كنسبة ح ط الى ط م واح ح ط متساويان فح د ط م متساويان
ونخرج عمودي ي ع ر سه على اح ح ط فيكونان متساويين و ه ع سم متساويان
فيكون ر د ر م متساويين ومثلثا ر د ح ر م ط متساويا الاضلاع النظائر فزاويتاه ر ح ل

وط متساويتان و قوس حـ ه ظل متساويتان
الاثير ابو نصر و تقوم البرهان على ذلك
هذا الشكل بعكس البرهان المذكور في الشكل المتقدم
وهو هكذا اذا كانت نسبة جيبي اب حـ
متشابهة كالمؤلفة من نسبتي جيبي اه حـ د و جيبي ا د حـ ه كانت زاويتا ا ب و حـ ب ه
متساويتين وذلك لانا اذا جعلنا بينهما تارة نسبة جيبي اه حـ و تارة نسبة جيبي
اه حـ و تارة نسبة جيبي ا د حـ ه وسطا صارت نسبة جيبي ا ب حـ متشابهة كالمؤلفة
من ست نسب نسبة جيبي زاوية ا ب ه و نسبة جيبي اه حـ و نسبة جيبي زاوية حـ ب
د زاوية ا و نسبة جيبي زاوية د و زاوية ا ب ه و نسبة جيبي ا د حـ ه نسبة جيبي زاوية
حـ ب ه و زاوية ه ولكون المؤلفة من الثانية والخامسة فقط مساوية للنسبة المذكورة
بحسب الوضع لحتاج ان يكون المؤلفة من الثالثة والاولى مكافئة للمؤلفة من الرابعة
والسادسة وذلك لا يكون الا اذا كان تالي الاولى وهو جيب زاوية ا ب ه و مقدم
الثالثة وهو جيب زاوية حـ ب ا شيئا واحدا وكذلك تالي الرابعة و مقدم السادسة اعني
جيبا زاويتي ا ب د و زاوية حـ ب ه و من اتحاد كل اثنين منها يجب ان يكون الزاويتان
اما معا كنصف دائرة او متساويتين و مع اتحاد الاخرين لا يكون كونهما كنصف
فاذن هما متساويتان فهو كل مثلث قائم الزوايا اخرجت من زاويته القائمة
الى وترها قوسان يحيطان مع احد ضلعيها بزاويتين متساويتين فان نسبة جيب مجموع
الوتر مع وتر الزاوية الحادثة خارج المثلث الى جيب الوتر وحده كنسبة جيب
القسم الذي يلي الضلع الاول منه وبالعكس اذا كانت النسبة كذلك فالزاويتان المذكورتان

متساويتين كانت الزاوية غاية فليكن المثلث ا ب حـ والغاية زاوية ب ولنخرج
منها قوسي ب د ب ه الى وتر حـ ا و قد احاطتا مع ا بزاويتين د ب ا و ب ا الفتين متساويتين
فنقول نسبة جيب حـ ه الى جيب اه كنسبة جيب حـ د الى جيب د ا و ذلك لان زاويتي
ه ب ا و ب ا لما كانت متساويتين واحد مجامع زاوية د ب حـ لقائمة يكون الزاوية
الخارجة من مثلث ه ب د بعد اخراج ه ب الى ى تمام قائمتين لزاوية ه ب حـ مساوية
د ب حـ ولان مثلث ه د ب قد نصف زاوية الخارجة بقوس ب ه يكون نسبة
جيب قوس ه ب الى جيب ب د كنسبة جيب قوس حـ
الى جيب قوس حـ د ولان مثلث ه ب د نصف زاوية ب
منه بقوس ب ا يكون نسبة جيب قوس ه ب الى جيب قوس ب د كنسبة جيب قوس
ه ا الى جيب قوس ا د فاذن نسبة جيب قوس ه الى جيب قوس حـ د كنسبة جيب
قوس ا ه و بالابدال نسبة جيب حـ ه الى جيب ه ا كنسبة جيب قوس حـ د الى جيب
قوس د ا و بوجه آخر لا يفتقر الى هذا اذا جعلنا جيبي ه ب و سطا بين جيبي حـ ه او
حب د ب وسطا بين جيبي حـ د و ا صارت الاولى بعد تبادل الثاليين مؤلفة
من نسبتي جيبي زاويتي حـ ب ه ا ب ه و جيبي زاويتي ا ه و الثانية بعد تبادل التاليين
مؤلفة من نسبتي جيبي زاويتي حـ ب د ا ب د و جيبي زاويتي ا حـ فتكون ركنتي الاول
من المؤلفة الاولى كركني الاول من المؤلفة الاخيرة والنسبتان الثانيتان منهما
واحدة بعينها يجب تساوي نسبة جيبي ه حـ ه ا لنسبة جيبي د حـ د ا ايضا لكن النسبة
هكذا و زاويتا ه ب ا ا ب د متساويتين نقول فزاوية ا ب حـ قائمة وذلك لانا اذا
ابدلنا النسبة كانت نسبة حـ ه الى جيب حـ د كنسبة جيب ا ه الى جيب ا د لان

زاویة ه ب د منصفة بقوس ب ا فنسبة جب ه ا الی جب ا کنسبة جب ه ب ط
جب ب ا فنسبة جب ه ب الی جب ب ا کنسبة جیب ج ه الی جیب ج ا وکذلک یکون زاویة
ج ب د نصف الزاویة الخارجة من مثلث ه ب ج لانه اذا اخرج ه ب الی لکون الزاویة الخارجة
مع زاویة ه ب ج کقائمتین وزاویة ا ب ج نصف الجمیع یکون زاویة ا ب ج قائمة فلذلک
ما اردناه وله عکس آخر ولیکن النسبة کما ذکرنا وزاویة ا ب ج قائمة فنقول فزاویتا
ا ب ه متساویتان ونخرج ج ب ونجعل ب ح مثلها وا ب ط مثل ب د مثلها ونخرج ح ب وب ط
ط فیکون زاویة ر ب ح قائمة ونجعل ... مثل ا ه و ر ط مثل ا ه ... مثل ه د ونصل
ب زاویة ا ب ک مثل زاویة ا ب ط ونخرج ح ر الی فیکون لما تقدم نسبة جیب ح ک
الی جیب ک و کنسبة جیب ح ط الی جیب ط ا اعنی کنسبة جیب ج ه الی جیب ا
التی هی بالفرض کنسبة جیب ج ه الی جیب ه ا ولکون نسبة
ح ک الی جیب ک ر کنسبة جیب ج ه الی جیب ه ا وح ر مساویا
لها یکون ک ر مساویا له کما سبق وکان ر ب مساویا
لا ب و زاویة ک ر ب لزاویة ه ا ب فزاویة ک ب ر المساویة لزاویة ر ب ط اعنی
زاویتی ه ب ا مساویة لزاویة ا ب ه وذلک ما اردناه   فی بیان انه اذا کانت
نسبة جیب ح ک ر کنسبة جیب ج ه الی جیب ه ا وح ر مساویا له کانت نسبة جیب
ح ک کنسبة جیب ج ه ا وح ر مساویا له کانت ک ر مساویة له لانه لنرسم القوسین ونخرج
ج ا ح ر و من مرکز الکرة د ونصل د ه د ک الی ان یلقیا ج ا ح ر علی ل م ونخرج ل
و منه عمودی ل س ل ع علی ج ا ح ر فلان نسبة جیبی ح ک ک ر کنسبة جیبی ج ه ه ا
یکون نسبة خطی ح م الی م ر کنسبة ج ل الی ل ا وح ر مساویا لا فم مساو لل ل ولکون خطی

ع ل ا ل ر مساویتین لخطی ل س ل ا و زاویتا ع س قائمتان یکون ل ع ل س متساویتین
و ع م مساو لس ه فم ل مساو ل ل ه و لستوی اضلاع مثلثی ل م ر ل ه ا النظایر یکون
زاویتا ر ل م ا ل ه متساویتین فقوسا
ر ک ه ا متساویتان وبوجه آخر اذا کانت
نسبة جیبی ج ه ه ا کنسبة جیبی ح و و ا الزاویة
ا ج قائمة کانت زاویتا ا ب ه متساویتین وذلک لانا بینا بالبرهان الذی
ذکرت فی آخر الشکل العاشر من هذه المقالة ان نسبة جیبی زاویتی ج ه ب ا ب ج
کنسبة جیبی زاویتی ج ب ا ب ه ولکون زاویة ا ب ج قائمة یکون جیب تمام
زاویة ج ب ه من قائمتین هو جیب زاویة ج ب ه الی جیب زاویة ا ب کنسبة
جیب قوس ... الی جیب تمامها من الربع وهکذا جیبا زاویتی ج ب ه و ب ا اذا
قسمی الربع بقسمین بحیث یکون نسبة جیب قوس من القسمة الاولی الی جیب تمامها
کنسبة جیب قوس من الرابع القسمة الثانیة الی جیب تمامها کانت القوسان
متساویتین وکذلک تماماهما لما ذکرت فی آخر الشکل التاسع وایضا لان نسبة
مربع جیب القوس الاولی الی مربع جیب تمامها یکون کنسبة مربع جیب القوس الثانیة
الی مربع جیب تمامها وبالترکیب نسبة مجموع مربعی جیبی القوس الاولی وتمامها الی مربع
جیب تمام القوس الاولی کنسبة مجموع مربعی جیبی القوس الثانیة ونسبة هذا المجموع
الاول الی جیب تمام القوس الاولی کنسبة هذا المجموع الثانی الی جیب تمام القوس
الثانیة والمجموعان متساویان لان کل واحد منهما هو نصف القطر مجیبا التمامین
متساویین وکذلک جیبا القوسین فالقوسان متساویتان وکذلک التماما ان فاذ ...

الموتران بالقوسين متساويتان وهما تمام زاوية جـ ب ه الى قائمتين وزاوية جـ ب د

الزاويتان الموتزتان تمامهما الى الربع متساويتان وهما زاويتان ا ب ه ا ب د وهو

المطلوب كل مثلث نصفت زاويتان منه بقوسين واخرجت من الزاوية الباقية قوس

الى ملتقاهما فان تلك القوس تنصف الزاوية الباقية فليكن المثلث ا ب جـ ولننصف زاويتي

ا جـ بقوسي ا ه جـ ه الملتقيين على ه واخرجت ب ه   انها تنصف زاوية ب فلنخرج

ب الى د ولان زاوية ا من مثلث ا ب د نصفت با ه يكون

نسبة جيب ا ب الى جيب ا د كنسبة جيب ب ه ايضا الى جيب د ه

فمثل ذلك نسبة جيب ب جـ الى جيب جـ د كنسبة جيب ب ه ايضا الى جيب د ه فنسبة جيب

ا ب الى جيب ا د كنسبة جيب جـ ب الى جيب جـ د وبالابدال نسبة جيب ا ب الى جيب ب جـ

كنسبة جيب ا د الى جيب جـ د فلذلك اذن زاوية ا ب جـ من مثلث ا ب جـ منصفة بقوس

ب د وذلك ما اردناه   ابو نصر وتوجد اخر فلان نسبة جيب جـ ا الى جيب جـ ب

كنسبة جيب زاوية جـ ب ا الى جيب زاوية ا جـ ب ونسبة جيب ب ا الى جيب ا جـ كنسبة

جيب زاوية جـ ب ا الى جيب زاوية ا ب جـ ويكون نسبة جيب جـ ا الى جيب ا ب مؤلفة من تعادل

التاليين من نسبة جيبي زاويتي جـ ب ا ب ومن نسبة جيبي زاويتي ب ا ب جـ و لكن

نسبة جيبي جـ ا و كنسبة جيبي زاويتي ب ا ب جـ وذلك لكون قوسي جـ ا و نصفا زاويتي

جـ ا فاذن نسبة جيبي زاويتي جـ ب ا ب ونسبة المساواة يكون الزاويتان اما متساويتان

او معادلتين لقائمتين وهما ليستا معادلتين لكون مجموع ا ب جـ ا اصغر من قائمتين

فاذن هما متساويتان   كل مثلث اخرجت من زاويتين من زواياه قوسان

يقومان على وتري الزاويتين على قوايم فالقوس الخارجة من الزاوية الباقية الى ملتقاهما

يقوم

يقوم على وتر تلك الزاوية ايضا على قوايم وليكن المثلث ا ب جـ ولنخرج من زاويتي ا جـ

قوسا ا ه جـ د الملاقيين على ز وليقوما على ب جـ ا ب على نقطتي ه د على قوايم ونخرج ب ز الى

ح فنقول انها ايضا قائمة على ا جـ على قوايم فنصل ه د ونخرجها الى ان تلاقي ا جـ على ط ونخرج

ا جـ ففي قطاع ا ط ه د نسبة جيب ا ط الى جيب ط جـ مؤلفة من نسبة جيب ا د الى

جيب د ب ونسبة جيب ب ه الى جيب ه جـ وفي قطاع

ا جـ نسبة جيب ا ح الى جيب ح جـ مؤلفة من نسبة جيب

ا د الى جيب د ز ومن نسبة جيب ز ب الى ب ح

وهذه النسبة الاخيرة اعني نسبة جيب ز ب الى جيب ب ح في قطاع ح ب ا ز مؤلفة

من نسبة جيب ز ه الى جيب ا ه ومن نسبة جيب ا ه الى جيب ه جـ فنسبة جيب ا ح

الى جيب ح جـ مؤلفة من نسبة جيب ا د الى جيب د ز ومن نسبة جيب ز ه الى جيب ه جـ والاوليان

من هذه الثلثة تنظر في نسبة جيب ا د الى جيب د ب ومن نسبة جيب ب ه الى جيب

ه جـ فكانت نسبة جيب ا ط الى جيب ط جـ في القطاع الاول ايضا مؤلفة منهما فلذلك

يكون نسبة جيب ا ط الى جيب ط جـ كنسبة جيب ا ح الى جيب ح جـ وكانت في مثلث

ا د زاوية ا د ه قائمة فلذلك يكون زاوية ط د ه مساوية لزاوية ه د جـ ولكون

زاويتي ط ا د ه ا ه كل قائمة يكون زاوية ا د ه مساوية لزاوية ا ه جـ وايضا لان في

مثلث ا ه جـ زاوية ا ه جـ قائمة يكون زاوية د ه جـ مثل زاوية جـ ه ح ولان في مثلث

د ه ح نصفت زاويتان بقوسي د ه و ه ح واخرجت ح ز فهي تنصف زاوية د ه ولان

في مثلثي ط ا ح ط ح ح زاويتي د ه منصفة بقوسي د ه ح ه يكون كل واحد من نسبة

جيب ط ح ونسبة جيب ط ه الى جيب ه ح كنسبة جيب ط ح الا جيب ح ا اعني كنسبة جيب

الى جب ک واذا كانت زاوية ر ح ه ايضا منصفة بقوسين ر ک ولذلك يكون زاوية
ک ح ط قائمة وذلك ما اوردناه في النسخة التي اصلحها العدد هنا آخر المقالة الثانية والقريب
على وفق الذي كتب ارقامها بالسواد ومن ههنا جند في المقالة الثانية وهي احد عشر
شكلا كتبت ارقامها بالهندية بالسواد كل مثلث ليس اعظم ساقيه باعظم من ربع دور
نفصلت من ساقه النظير قوسان واخرجت من اطرافهما قسي الى القاعدة فان القوسين
المنفصلتين ان كانتا متساويتين كان فضلا ما بين القسي المخرجة غير متساويين واصغر
هو الفضل بين الساق الذي لم ينفصل وقرينهما وان كان المنفصلان متساويين كانت
القوسان المنفصلتان غير متساويتين واعظمها التي يلي راس المثلث وان كان مجموع
احدى القوسين المنفصلتين مع الفضل بين قوسيها المخرجتين من طرفيها مساويا لمجموع الاخرى
مع الفضل بين قوسيها كانت ايضا المنفصلتان غير متساويتين واعظمها التي يلي راس المثلث
وان كان الفضل الذي بين احدى المنفصلتين وبين الفضل بين قوسيها مساويا
للفضل الذي بين الاخرى وبين فضل قوسيها كان اصغر المنفصلتين التي يلي راس المثلث
وبالجملة فنسبة اقرب المنفصلتين من راس المثلث الى بعيدهما اعظم من نسبة فضل قوسي
الاقرب الى فضل قوسي الابعد فليكن المثلث ا ب ح واعظم ساقيه ب ح وليس اعظم
من ربع دور ولنفصل منه قوسان ه ر ولنخرج قسي د ح ه ط ر ک على ان يحيط مع القاعدة
بزوايا متساوية لزاوية ا ل ف وان كانت ه ر فيكون فضل ب ا على د ح اصغر من
فضل ه ط على ر ک وان كان فضل ب ا على د ح مثل فضل ه ط على ر ک كان ب د اعظم من
ه ر وان كان مجموع ب د وفضل ب ا على د ح مساويا لمجموع ه ر
وفضل ه ط على ر ک كان ب د اعظم من ه ر وان كان الفضل

بين ب د وبين فضل ب ا على د ح مساويا للفضل بين ه ر وبين فضل ه ط على ر ک كان
ب د اصغر من ه ر وبالجملة نسبة ب د الى ه ر دائما اعظم من نسبة فضل ب ا على د ح
الى فضل ه ط على ر ک فلان مثلثات ا ب ح د ح ط ه ح ک ر ح مشترك في زاوية ح
متساوي فيها زوايا ا ح ط ک يكون نسبة جيب ب ا الى جيب د ح كنسبة جيب ا ا لى جيب
ب ح لما بينه في آخر شكل ه من هذه المقالة بعد الابدال ونسبة جيب د ح الى جيب
ه ط كنسبة جيب ب ح الى جيب ه ح ونسبة جيب ه ط الى ر ک كنسبة جيب ه ح الى ر ح
ب اوليس ب ح اعظم من ربع فلذلك يلزم جميع ما اوضحناه كما بيناه في المقالة الاولى من كتاب
الاشكال القياسية اذا كانت زاوية قائمة واخرجنا ل م م د موازية لها
كان فضل ب ا على د ح مثل ل د وفضل ه ط على ر ک مثل م د واذا كانت نسبة ب د
الى ه ر اعظم من نسبة ل د الى م د فظاهر انه ان كانت ب د ه ر متساويتين كانت
ل د اصغر من م د وان كانت ل د م د متساويتين
كانت ب د اعظم من ه ر وان مجموع ب د ل د مساويا
لمجموع ه ر م د كانت ب د اعظم من ه ر لانا اذا ابدلنا
كانت نسبة ب د الى ل د اعظم من نسبة ه ر الى م د واذا جمعنا كانت نسبة ب د ل د
معا الى ب د واصغر من نسبة ه ر م د معا الى ه ر والمجموعان متساويان فب د اعظم
من ه ر وان كان فضل ب د على ل د مساويا لفضل ه ر على م د كانت ب د اصغر
من ه ر لانا اذا فصلنا بعد الابدال كانت نسبة ب د الى فضلها على ل د كنسبة ه ر
الى فضلها على م د والفضلان متساويان فب د اصغر من ه ر فقد تبين انا اذا
ان نسبة ب د الى ه ر اعظم من نسبة ل د الى م د ثبت هذه الاحكام كلها فنقول

الواجب ان نبين هذه المقدمة فنبينه اولا على تقدير كون زوايا اج ه ك قوايم ثم نبينه
مما هو اعم من ذلك ونقدم على بيان ذلك مقدمتين نحتاج اليهما فيه اوليهما ان كل مثلثين
ليس الطول احد ضلعيهما الطول من نظيره تساوي فيهما زاويتان حادتان وان كانت اخريان
قايمتين كانت نسبة الوتر الاقصر للقايمة من احد المثلثين الى الضلع الذي يكون بين
الزاوية المساوية وللقايمة منه اعظم من نسبة الوتر الاطول من المثلث الاخر الى نظير
ذلك الضلع منه مثاله ليكن المثلثان اب ح ا ده زاويتا الى ذ ثان فيهما متساويتان
وزاويتا ب و قايمتان و اه ليست باطول من نظيره فنقول فنسبة قوس اح لا اعظم
من نسبة قوس اد الى قوس اه وذلك لان
ثاوذوسيوس بين في الشكل العاشر من المقالة الثالثة من كتابه ان نسبة حه الى اد
كيف كانتا متساويتين او مختلفين في مثل هذا الوضع يكون كنسبة اح الى قوس اصغر
من اب فلذلك يكون نسبة حه الى قوس اعظم من ب و مثلا الى ب وكنسبة اه
الى اب وبالتركيب نسبة ه الى اه كنسبة ر الى اب وبالابدال نسبة ه الى ر كنسبة
ه الى ب فادن نسبة ه الى اب اعظم من نسبة ه الى اه وثانيهما ان كل مقادير نسبة
كل واحد منها الى مقدار اعظم من نسبة ما يليها فنسبة مجموعها الى المجموع توالبها
اعظم من تلك النسبة وذلك واضح فاما اذا كانت نسبة اب الى حه اعظم من
نسبة ه الى ر ونسبة ح الى ط ايضا اعظم من نسبة ه الى ر وليكن نسبة ك س الى
ح وكنسبة ه الى ر ونسبة ل ح الى ط ايضا كذلك فيكون نسبة مجموع ك س ل ح
الى مجموع ح ط كنسبة ه الى ر ومجموع اح اعظم من مجموع ك س ل ح
فنسبة الى مجموع ح ط اعظم من نسبة ه الى ر فهاتان هما المقدمتان

المذكورتان

المذكورتان ولنعد لبيان المطلوب الشكل المورد في الكتاب وليكن زوايا ال ط ك
اولا قوايم ونخرج قوسي اب ح و ط ه ك الى ان تتلاقيا عند القطب وهو ن ونخرج
من زاوية دايرة ح اقسى ب ه ا و ل ا م ر د ف ل المساوية لدى هي الفصل بين اب
اح و ل م هي الفصل بين ر ح و ط و م د هي الفصل بين ه ط ك ونقول نسبة ا ب
ب ه الى ب ل اعظم من كل واحدة من نسبتي ه ه الى ل م و ه ر الى م د ونخرج
من ب عمود ب س الى قوس ط ح فيقع بين د س لوجوب كون د ب وتر القايمة
في مثلث د ب س
الذي كل واحد من
اقصر من ربع الطول
من د س وتر الحاده
و د ب مساويه قوسه
الطول من د س ونخرج من ه عمود ه ع ومن ر عمود ر ف ونبين انهما يقعان
على قوسي ح ع و ط فيما بين ... ففي مثلثي د ب س و ع ح زاويتا ... الحادتان
متساويتان وزاويتا س و ع قايمتان وان كان ب ا مساوية لده كانت
ع مساوية لد س لنسبة ب ا الى د س كنسبة ه الى ه ع ونسبة ب ه الى
اعظم من نسبة ب الى د س اعني نسبة ه الى ه ع التي هي اعظم من نسبة ه
الى ه ص نسبة ب ه الى ... اعني ب ل اعظم من نسبة س ه الى ... اعني ل م
كذلك الحكم في كل قوسين متبانيين متساويين من القسي التي تقع في ربع ب
اعني يكون نسبة القوس التي هي اقرب من ب الى الفصل بين قوسي حديهما يكون

اعظم من نسبة القوس التي هي ابدا الى الفضل بين قوسي حديها وايضا قد تبين ان زاوية
د ه ط اصغر من زاوية ح ع ح اعني ب ء و نعمل على ب من زاوية ب ك د مثل زاوية
د ه ط فيقع قوس و ر على قوس ب س وليقع على نقطة ر فيما بين نقطتي ب س و زاوية
و ر س في مثلث و س ر القائم الزاوية الذي اضلاعه اقل من الارباع حادة فلذلك
اذا اخرج عمود ا قوسا من نقطة ب على قوس و ر يقع خارج المثلث فليقع على نقطة
ت ويكون في مثلثي و ت ب ر ف زاويتا ت ه متساويتين وزاويتا ت ف
قائمتين واذا كان ضلعا ت ه ر ت متساويين كان و ت مساوية ل ف و ت اطول
من ر ه التي هي اطول من و س لكونها وترا القائمة و س ر اطول من ي ف فنسبة ت د الى
ط و اعظم من نسبة ب الى و ت اعني نسبة د ه الى ه ف التي هي اعظم من نسبة د الى
ه ف فنسبة ب ه الى ء و اعني س ل اعظم من نسبة د ه الى ه ف اعني م ه وكذلك
الحكم في كل قوسين متساويتين غير متباينتين من القسي التي تقع في ربع ح ب اعني
يكون نسبة القوس القريبة من ب الى فضل ما بين قوسي حديها اعظم من نسبة
القوس البعيدة الى فضل ما بين قوسي حديها فان لم يكن القوسان متساويتين
كان الحكم ايضا ثابتا على ما ذكرنا وليكن اولا ب ا اقصر من د ه او من ه د ولنعد ر
كما ذكرنا ونقول نسبة ب الى و ا اعظم من نسبة الى كل واحدة من قوسي ع ه
و ب ونسبة ب الى كل واحدة من قوسي و س و ب ا اعظم من نسبة و ل الى ع
او من نسبة د الى ه ف لما تقدم في المقدمة الاولى ونسبة ه د الى ق ع اعظم من
نسبة د الى و ص ونسبة ر الى ه ف اعظم من نسبة ر الى ه ق فاذن نسبة ط ع
و ا اعني س ل اعظم من نسبة ه الى و ص اعني ل م ومن نسبة ر ه الى ه ق فاذن الحكم

المذكورة

المذكورة ثابت على تقدير كون ب ا اقصر من اي قوس كانت سواء كانت مجاورتها
او بعيدة من جوارها وليكن ايضا ب ا اطول من د ه او من ه د وينفصل من اشكال
و سه شرح والباقية التي هي اقصر من د ه وليكن الاخ ب ويخرج موازيتي ع
سه صه وعمودي سه ط ح ع وتبين بمثل ما بينا ان نسبة ح ب الى ب ا اعظم
من نسبة ه الى ل م ونسبة سه ح الى و صه اعظم من نسبة ه و الى ل م ايضا ونسبة
و سه الى صه ل اعظم من نسبة ه و لا الى ل م ايضا فيكون نسبة مجموع ب ا الى مجموع
ب ل اعظم من نسبة ه و الى ل م لما تقدم في المقدمة الثانية وبمثل ذلك يبين
ان كانت ب ا اعظم من ه د ان نسبة ب ا الى ب ل اعظم من نسبة ه الى
م ه فاذن ثبت الحكم على تلك الزوايا فاما المقصد لبيانه في الشكل المورد في الكتاب
وهو فرض زاوية نسبتها الى قائمة نسبة زاوية ح الى زاوية ا وليكن هي زاوية
ه ويخرج ضلعيها حتى يصير د م مساوية لـ ب وينفصل منها ه ف مساوية لـ ا و
ع ط ه و د ه سه ط و ويخرج قسمي م ل سه صه ع ق ف ر الى قوس ه ل لكي يكون
اعمده عليها فلكون
نسبة جيب ح ب الى ح ت كنسبة جيب زاوية الى جيب زاوية ح اعني كنسبة
جيب القائمة وهي ل الى جيب زاوية ه بل كنسبة جيب ه م الى جيب م ل وحدها
ح ب ه م متساويان فجيبا ا م ل متساويان ولكون ح ب ليس باعظم من ربع
يكون كل واحد من ب ا م ل اقل من ربع فيكونان متساويين وبمثل ذلك يبين
ان ب ح مساوية لسه صه ر ه ط ع ق ه و ر ك لف ر د قد تبين ان نسبة سه م الى
الفضل بين سه صه م ل اعظم من نسبة كل قوس من القسي الواقعة في قوس ه م الى

الفضل بين قوسی حدیها فادن نسبة ب ز الی الفضل بین ز ح ب ز اعظم من نسبة
کل قوس من القسی الواقعة فی قوس ح ب مساویة لنظرها التی کانت من قسی م
ه الی الفضل بین حدیها وثبت فی الشکل المورد فی الکتاب کیف کانت زوایا
جمیع ما ثبت فی نظیره القایم الزوایا وحینئذ صح ما ادعی مما لاوس فی الشکل
من غیر استثناء والحاق شرط ومن امثلة الشکل المذکور زوایاه قوایم فی العبة
ان نسبة الاقرب من قسی فلک البروج الی الاعتدال الکاینة فی ربع واحد الی
الابعد اصغر من نسبة حصة الاقرب من المیل الی حصة الابعد منه وذلک اذا فرض ح ا
من معدل النهار و ح ب من فلک البروج کل مثلث کانت احدی زاویتی قاعدته
اصغر من قایمة والاخری منها قایمة ولم یکن وترالقایمة اعظم من ربع وفصلت
منه قوسان واخرجت من اطرافهما قسی الی القاعدة علی قوایم فان کانت القوسان
المفصولتان متساویتین کانت القوسان الواقعتان منها مختلفتین اعظمها
التی تلی وتفرض ایضا سایر ما تقدم فی الشکل المتقدم فلیکن المثلث ا ب ح
زاویة ا منه قایمة وزاویة ح اصغر من قایمة و ب ح لیست باعظم من ربع والمفصل
منها ب ه ه ر ونخرج و ح ه ط ر ک کل واحدة منها علی ا ح علی قوایم فنقول فان
کانت ب ه ه ر متساویتین کانت ا ح اعظم من ط ک ومن هنا تختلف النسخ
ففی بعضها یوجد هکذا وان کانت ا ح ط ک متساویتین
کانت ب ه اصغر من ه ر وان کانت ا ح ط ک
متساویتین لطک ه ر مضاعف ما اعظم من ه ر وبالجملة فنسبة ا ح الی ط ک اعظم
من نسبة ب ه الی ه ر هکذا فی النسخة التی ارقامها بالحمرة وهو الصحیح واما فی النسخة الاخری

فهکذا

فهکذا یوجد بعد قوله کانت ا ح اعظم من ط ک وفضل ب ا علی و ح اعظم اصغر
من فضل ه ط علی ر ک وان کان فضل ب ا علی و ح کفضل ه ط علی ر ک کانت
ب ه اعظم من ه ر وان کانت ب ه و ح فضل ا ب علی و ح له ربع فضل ه ط
علی ر ک ف ه اصغر من ه ر ولکان فضل ب ا علی الفضل بین سا ر ح کفضل ه ط علی
الفضل بین ه ط ر ک ف ه اصغر من ر ه وبالجملة نسبة ب ه الی ر ه ه اعظم
من نسبة فضل ا ب علی و ح الی فضل ه ط علی ر ک هکذا فی النسخة التی ارقامها بالسواد
وفی بعض احکامها نظر وترجع الی التتمة   فلان مثلث ا ب ح و ح ط
و ح ک ر ه یشترک فی زاویة ح و فی ان زوایا ا ح ط ک فیهما قوایم و ح ا اصغر من قایمة
فنسبة جیب مجموع ا ح ب الی جیب الفضل بینهما کنسبة جیب مجموع ط ح ه الی
جیب الفضل بینهما وکنسبة جیب مجموع ک ح ر الی جیب الفضل بینهما ولهذا الجیب
یوضح جمیع ما ذکرنا کما بینا فی المقالة الاولی من کتاب الاشکال القیاسیة وایضا ان
کان قوس ب ه ر بها وقوس ا ح مساویة لها فانه نفرض ایضا جمیع ما ذکرنا
اذ کانت نسبة ا ح الی ک ط اعظم من نسبة ب ه الی ه ر کما ذکره فی النسخة الاولی
عند قوله وبالجملة وجب الاحکام المذکورة فی تلک النسخة وهی اربعة اولها قوله فان
کانت ب ه ه ر متساویتین کانت ا ح اعظم من ط ک وذلک لان مقدم الدعوی
وجب ان یکون نسبة ما هو اقل من ا ح الی ط ک کنسبة ب ه الی ه ر واذا تساوی
ان یکون ب ه ه ر المقدمان فالمساوی لطک ما هو اقل من ا ح اعظم من ط ک وثانیها
قوله وان کان کانتا ا ح ط ک متساویتین کانت ب ه اصغر من ه ر وذلک لانه لا کان
ما هو اعظم من المقدم من اربعة متناسبة لما هی تالیه الذی هو ه ر وثالثها قوله وان

كان مجموع ا ح ب وسا ويا لمجموع ط ك ه ر كان ب ه اصغر من ه ر لانه يوجب ان
يكون ما هو اقل من ا ح مع ب ر اقل من ط ك مع ه ر وبالابدال يكون مجموع مقدمين
من اربعة متناسبة اصغر من مجموع تاليهما ويلزم منه كون كل مقدم اصغر من تاليه فيكون
ب ه اصغر من ه ر وبا بيّنا قوله وان كان فضل ما بين ا ب ا ح وسا ويا لفضل ما بين
ط ه ك ر كان ب ه اعظم من ه ر وذلك لان تساوي ب ه ه ر يستلزم نقصان الفضل
الاول من الفضل الثاني فتساوي الفضلين يستلزم زيادة ب ه على ه ر واما ذكره في النسخة
الاولى وهو ايضا اربعة اوليها قوله ان كانت ب ه ه ر متساويتين كان ا ح اعظم
من ط ك وفضل ا ب على ا ح اصغر من فضل ه ط على ر ك فاول الحكمين ما ذكره وثانيهما ما ذكره
في الشكل المتقدم وفيما قبله وثانيها قوله وان كان فضل ب ا على ا ح كفضل ح ط على ر ك
كانت ب ه اعظم من ه ر وهو رابع الاحكام المذكورة في النسخة الاولى وثالثها قوله
وان كان مجموع ب ه والفضل الاول كمجموع ه ر والفضل الثاني ف ه اصغر من ه ر
ففيه نظر والصواب ان يقال ف ه اعظم من ه ر وذلك لان الفضل الاول اقل
من الثاني على تقدير تساوي القوسين المفصولين ويزداد بحسب افتراقهما الى نقطة
ح فعلى ذلك التقدير يكون المجموع الاول اقل من المجموع الثاني ويمتنع ان يزداد المجموع
الاول حتى يصير مساويا للمجموع الثاني الا بازدياد ب ه فاذن عند تساوي المجموعين
يجب كون ب ه اطول مما كانت عند تساويهما ورابعها قوله وان كان
فضل ب ه على فضل ما بين ب ا و ا ح كفضل ه ر على فضل ما بين ه ط و ر ك ب ه اعظم
من ه ر ففيه ايضا نظر والصواب ان يقال ف ه اعظم من ه ر لان فضل ب ه على
فضل ب ا على فضل ب ا و ح على تقدير تساوي ب ه ه ر يكون اعظم من فضل ه ط

ر ك على

ر ك وما لم ينقص لا ينتهي الى احد الفضلين ولا ينقص الا بازدياد ب ه على ه ر فهذه
هي الدعاوي الاربع قوله ولهذا نسبة ب ه الى ه ر دائما اعظم من نسبة فضل ب ا على
ا ح الى فضل ه ط على ر ك هو تكرار للحكم المذكور في الشكل المتقدم على هذا الشكل بعينه وهو
الحكم الذي اثبتت عنه دعاوي ذلك الشكل وقد ظهر من ذلك ان النسخة الثانية ليست محققة
والاصل هو الذي في النسخة الاولى ومحكمة الذي تشعب عنه دعاويها الاربع وهو قوله والحاصل
نسبة ا ح الى ط ك اعظم من نسبة ب ه الى ه ر وتبين مما ذكره ثاودوسيوس في الشكل
العاشر من المقالة الثالثة من كتابه وهو ان نسبة ا ح في كل هذا الشكل الى ب ه كنسبة ح ط
الى ر ك كنسبة قوس اصغر من قوس ه ر ويلزم منه ان يكون نسبة ا ح الى ب ه اعظم
من نسبة ط ك الى ه ر فنسبة ا ح الى ب ه اعظم من نسبة ط ك الى ه ر فنسبة ا ح الى ب ه اعظم
من نسبة ط ك الى ه ر وبالابدال نسبة ا ح الى ط ك اعظم من نسبة ب ه الى ه ر واما قول
مانالاوس في موضع البرهان ان مثلثات ا ب ح ه ط ك ر ح يشترك في زاوية
ح وفي ان زوايا ا ح ط ك منها قوائم و ح ا اصغر قائمة فنسبة جيب مجموع ا ح و ب الى
جيب الفضل بينهما كنسبة جيب مجموع ا ح و ب الى جيب الفضل بينهما كنسبة جيب مجموع ا ح و ب
الى جيب الفضل بينهما كنسبة جيب مجموع ح ه ه ر الى جيب الفضل بينهما وكذلك في الباقية
هذا الحكم مما بينه في الشكل الخامس من هذه المقالة الا انه في صدر الشكل الخامس ان الاكثر
وتر الزاوية الباقية من المثلثات اعظم من الربع وهما متلازمان وكان على المصلحين
الشارحين ان يبينوا ان تساوي هذه النسب حاصل في جميع هذه المثلثات الموجودة
في هذا الموضع ثم ينبهوا كيفية تادي وجود هذه النسب فيها الى ثبوت الدعوى المذكورة
في صدر الشكل ولم يتعرضوا لذلك الا ان الامير ابا نصر بن عراق بين ان هذه النسب لا توجد

في جميع هذه المثلثات بل في بعضها واشترط شرطا يعم هذا الحكم وهو ان لا يكون مجموع
اح ه ب اعظم من ربع واورد مقدمتين لبيان ذلك وتلك المقدمتان نافعتان
فيما بعد من هذا الكتاب فلذلك اوردناهما وحكينا بيانه وان لم يكن العلم بذلك
نافعا لمن اثبت دعوى الشكل بما اثبتناه في بيانه ذلك فالمقدمة الاولى ان كل مثلث
فيه زاوية حادة واخرى قائمة ولم يكن وتر القائمة اعظم من ربع وقد خرج من قطب
القوس التي بين الزاويتين قوسان اليهما كيف اتفقتا كانت نسبة جيب ما يقع بينهما من
القوس التي بين الزاويتين الى جيب ما يقع بينهما من وتر القائمة كنسبة جيب كل واحدة
من الحادثتين الحادثتين على وتر القائمة الى جيب وتر تلك الواحدة فليكن المثلث
ا ب ح والحادة من زواياه ح ه القائمة اوليس ب ح اعظم من ربع والقطب ر و القوسان
الخارجتان منهما الى ا ح هما ر د ح ر ه ط نقول فنسبة جيب ح ط الى جيب د ه كنسبة
جيب زاوية ه الى جيب ر ه وكنسبة جيب زاوية ه الى جيب ر و وذلك لانا اذا
اخرجنا من ه على ر ح عمود ه ک القوسي لبيان لزوم الحكم الاول كانت نسبة جيب ح ط
الى جيب ه ک كنسبة جيب ط ر الربع الى جيب ه ر ونسبة جيب ه ک الى جيب د ه كنسبة
جيب زاوية د الى جيب زاوية ک وهو ايضا جيب الربع فنسبة جيب ح ط الى جيب
د ه المؤلفة من نسبتي جيبي ح ط ه ک وجيبي ه ک د ه مساوية بعينه
لتا ول القائلين من نسبة المساواة اعني نسبة الربع الى نفسه
من نسبة جيب زاوية ه الى جيب ه ر والاول مسقط فذلك
المطلوب ثابت ايضا ويخرج من ه عمود ه ع على ر ط وتبين به لزوم الحكم الثاني بمثل هذا
البيان والثانية انا اذا اخرجنا من القطب المذكور في المثلث المذكور قوسان

القائمتين

الى القوس التي بين الحادة القائمة بحيث يكون ما يقع بين القطب ووتر القائمة منهما مساويا
لمقدار الحادة من الزوايا القطب ووتر القائمة منهما مساويا لمقدار الحادة من الزوايا الحادثة
على وتر القائمة وهي موجودة مثل هذا العمود في شكل كا من هذه المقالة ثم اخرجنا من القطب
كل واحد من جيبي هذه القوس قوسين سواء كانت احديهما هي تلك القوس او لم
يكن كانت المنفصلة فيما بينهما من وتر القائمة في الجنبة التي تلي الزاوية الحادة من المثلث
الاول اعظم من المنفصلة فيما بينهما من ضلع الذي بين القائمة والحادة وفي الجنبة الاخرى
اصغر ولتكن القوس الموصوفة في هذا المثلث ر و ح والقائمة في احدى الجنبتين التي
تلي زاوية ح قوسي ر ح ر م نقول فقد اعظم من ح ط و د ل اصغر من ح م وذلك
لان نسبة جيب د ه كنسبة زاوية د اعني جيب ر د الى جيب ر ه و ر د اصغر من
ر ه وهما اقل من ربعين فجيب ر د اصغر من جيب ر ه وجيب ح ط اصغر من جيب
د ه جيب وهما اقل من ربعين فح ط اصغر من د ه وايضا جيب ح م الى جيب ر ل
كجيب زاوية د اعني ر د الى جيب ر ل و ر د اعظم من د ل فح م اعظم من د ل ثم
ان ح ب ح ا اذا كان ربعين كانت نسبة جيب ح د الى جيب ح ع كنسبة جيب القائمة
الى جيب ه ح ع زاوية د ونسبة جيب ا ح الى جيب ب ح كنسبة جيب ح ر المساوي
كجيب القائمة الى جيب د ر المساوي لجيب زاوية د ونبين ذلك بالشكل المغني ونظير
بالخواج ا ب لا ر فاذن نسبة جيب د ه الى جيب ح ع كنسبة جيب ا ح الى جيب ب د
فلذلك يكون د ه مثل ا ح و ع ب ح مثل ح ح لبيان ذلك جهات خارج و
عام اما الاول فليكن مربع ا د مثل ر ح وجيبي ح د و ب قسمي الربع وهو مربع نصف
النظر بسرعة مثلا كريا ح د و ع ه كريا ا ب ويكون مربعا ح ح ح قسمي ربع آخر

مثل ﺎ ﺩ ولكن ﺀ ف مثل ﺮ ﺝ ﺣ ﺝ وصﺮ ﺩ مثل ﻣﺮ ﻉ ﺝ ﺍ ﺩ كانت نسبة جيب ﺣ ﺩ
الى جيب ﺣ ﺝ كنسبة جيب ﺍ ﺝ الى جيب ﺍ ﺩ ونسبة جيب ﻣﺮ ﺣ ﺩ الى ﻣﺮ ﺝ جيب ﺣ ﺝ
اعنى نسبة ﺎ ﺳﺮ الى ﺀ ف بل نسبة ﻗ ﺳﺮ الى ﻗ ﻑ كنسبة ﻣﺮ ﺝ جيب ﺍ ﺝ الى ﻣﺮ ﺝ جيب
ﺳ ﺩ ﺍ اعنى نسبة صﺮ ﺩ الى ﺎ ﺩ بل نسبة ﺩ ف لا ﺩ ﺳﺮ فنسبة ﺫ ﺳﺮ الى ﻗ ﻑ كنسبة
ﺩ ف الى ﺩ ﺳﺮ وبالتفصيل نسبتا ﺫ ﺳﺮ ﺩ الى ﺳﺮ ف واحدة فهما متساويان فسطحا
ﺎ ﺳ صﺮ ﺩ بل ﺮ ﺝ اعنى ﺣ ﺝ ﺣ ﺝ متساويان فجيبا ﺣ ﺝ ﺣ ﺝ متساويان وحاصل
من ربعين فقوسا ﺣ ﺝ ﺣ ﺝ متساويان وتماما هما اعنى ﺣ ﺏ ﻭ ﻣﺘ ﻭ متساويان ولما
العالم فخوان نقول اذا كان مقدمان وتاليان الاربعة فتناديز
متناسبة كيف كانت ويكون نسبة المقدم الاول منهما الى
تاليه كنسبة المقدم الاخير الى تاليه وكان مجموع كل مقدم مع
تالى الاخر متساويين كان المقدمان متساويين وكذلك التاليان فليكن المقدم الاول
ﺍ ﻭ تاليه ﺏ والمقدم الآخر ﺝ وتاليه ﺩ فاما مساوله اما مع زيادة الفضل بينهما او بعد نقصان
الفضل بينهما وكذلك ﺝ مساوله اما مع زيادة الفضل بينهما او بعد نقصانه اما مع
زيادة الفضل فاذا كان الباقيان مع زيادة الفضل واما بعد نقصانه فاذا كان الباقيان
كذلك واذا الفنيا مجموع ﺝ
المتساويين وهو المشترك بين
مجموعين فرض متساويين اعنى من مجموع ﺍ ﺩ ﻭ ﺏ ﺝ بقى من الاول الزيادة فضل على ﺏ واما
نقصانه ومن الثانى اما زيادة فضل ﺝ على ﺩ وذلك عند الزيادة الاولى واما نقصانه
وذلك مع النقصان الاول لكون المجموعين متساويين يكون الباقيان متساويين

يكانت نسبة المقدم الاول الى الفضل الاول كنسبة المقدم الثانى الى الفضل الثانى فلتشابه
الفضلين يكون المقدمان متساويين وكذلك التاليان وهو المطلوب ولنعد الى ما كنا فيه فنقول
الا لحاق الشرط المذكورة بالمثلثات الواقعة فى شكل ما ما لا وس اعنى لا يكون مجموع ﺍ ﺩ ﻭ ﺏ
اعظم من ربع حتى يصح ان يكون نسبة جيب مجموع ﺍ ﺩ ﻭ ﺏ الى جيب الفضل بينهما كنسبة
جيب مجموع ﺝ ﺩ ﻭ ﻩ الى جيب الفضل بينهما وكنسبة جيب مجموع ﻁ ﺩ ﻭ ﻩ الى جيب الفضل
بينهما كنسبة جيب مجموع ﻙ ﺩ ﻭ ﺩ الى جيب الفضل بينهما ولنعد لذلك الشكل المورد فى
الكتاب ونتمم ﺣ ﺏ ﻭ ﺍ ﺭ بعين الى ﺣ ﻭ ﺣ ﻁ ﻭ ﻟﻴﻜﻦ مجموع ﺍ ﺩ ﻭ ﺏ ربعا واحدا ونفصل
من ﺏ ﻭ قوسين مما ب سرت ﺵ ونخرج الاعمدة شرح ﺕ ﻭ ﺕ ﺵ ﺣ ﺹ ﻭ ﺀ ونفرض نظيره
ل بقدر فضل ﺏ ﻭ على ﺣ ﺍ ونخرج
ضلعها الى ان تلاقى بعد تمام نقطة
القوسين على ﻁ وليكن ﻝ ﻡ ربعا
ونفصل ﻡ ﺳﺮ بقدر مجموع ﺏ ﻭ ﺍ ﺝ
وﺳﺮ ف بقدر مجموع ﺩ ﻭ ﻁ ﺩ ف ﻗ بقدر مجموع ﻩ ﺭ ﻙ ﻁ وايضا ﻡ ﻉ بقدر مجموع ﺏ ﺵ ﻭ ﺍ ﻍ
ﻭ ﻉ ﻛﺎ بقدر مجموع ﺵ ﺭ ﺥ ﻍ ﻭ ﻛﺎ ﻻ بقدر مجموع ﺏ ﺵ ﻭ ﺹ ونخرج الاعمدة ﻡ ﺩ ﻧﺮ ﻉ ﻑ
ﺹ ﻗ ﺭ ﻉ ﻛﺎ ﺱ ﻻ ﻋﺎ فلتكن نسبة جيب مجموع ﺍ ﺩ ﻭ ﺏ الى جيب الفضل بينهما اعنى
جيب ﻝ ﻡ الربع الى جيب ﻡ ﺩ التى هى قدرنا وبذلك كنسبة جيب مجموع ﺝ ﺩ ﻭ ﻩ
التى جيب الفضل بينهما وهى كنسبة جيب ﻝ ﺳﺮ المساوية لـ ﺣ ﺩ ﻭ الى جيب ﺭ ﻉ
يكون ﺳ ﻉ مساوية للفضل بين ﺣ ﺩ ﻭ ﺣ ﺝ ومثل ذلك يكون ف ﺣ بقدر الفضل
بين ﻩ ﺣ ﻭ ﻁ وكذلك فى سائر الاعمدة التى بين النصفين ويكون الفضل بين ﺏ ﻭ

اح کالفضل بین م ﻫ سه ع وذلک لانه لو کان ب د اح مثـ و بین ب ﻫ و ا و بین ح
ح ح شیا واحدا وکان م ﻫ سه ع مثـا بین وبقدر ما یزید ب ﻫ علی ح ا یزید م ﻫ
علی سه ع مثـا وبین وبقدر ما یزید ب ﻫ علی ح ا یزید م ﻫ علی سه ع وکذلک فی
امثالها وقد تبین ان الفضل فی القسی التی بین ح ب علی نظایرها التی بین ح ا وفی القسی
التی بین ا علی التی بین ب ﻫ وذلک فی الاعمدة التی بین النقطتین ظاهر فان الفضل
لم ﻫ علی سه ع ولم ﻫ فی الجنبة الاخری ایضا علی غ ما وکذلک فی سایرها واذ قد تم
جمیع ذلک فی ل فلان نسبة م سه الی ف ق اعظم من نسبة فضل م ﻫ علی سه ع
الی فضل ف ص علی ق فیکون نسبة مجموع ب وح الی مجموع ﻫ ر ط ک اعظم من نسبة فضل
ب علی ح الی فضل ﻫ ر علی ک ط وهذا فی القسی التی بین نقطتی ح ب واما فی القسی
التی بین نقطتی ب ویکون الامر بالعکس اعنی یکون نسبة ب سه الی ب ث وذلک
لان نسبة م ع الی کالا اعظم من نسبة فضل م ﻫ علی غ ما الی فضل کا س علی لا عا
هنالک یکون نسبة جمیع ح ح ﻫ سه الی جمیع ا ح ﻫ ک نسبة فضل ما بین ح ح ﻫ سه الی فضل
ما بین ا ح ﻫ ث لان جمیع ح ح ﻫ سه اعظم من جمیع ا ح ﻫ ب وفضل ما بین ح ح ﻫ سه
اصغر من فضل ما بین ا ح ﻫ ب اما ذکره بعد ذلک وبالجملة اعنی الحکم الذی یجب عنه
جمیع الدعاوی الاربع المذکورة فی صدر الشکل وهو ان نسبة کل قوس یکون فیما
بین ح ب مما هو اقرب الی ا الی قوس آخر فیما بینهما مما هو ابعد من ا اعظم من نسبة
نظیر القوس الاولی مما یقع بین ح ا الی نظیر القوس الثانیة من ذلک فهو ثابت فی جمیع
قسی الربع التی بین ح ا و ح ب بغیر استثناء ولا احتیاج الی زیادة شرط وبه تم البرهان
علی تلک الدعاوی وهذا البیان وان طال الکلام فیه فانما اوردناه لاشتماله علی فواید کثیرة

واما بیان

اما بیان کیفیة التوصل من هذا الحکم الی اثبات الدعاوی فمما لم یتعرض له احد منهم ولنا
ما وقفت علیه الی الان وقد بین ذلک بوجه آخر ولنخرج قسی اب ح و ط ک ر
ان یلتقی عند القطب ولیکن ل فیکون فی قطاع ل ا ح و نسبة جیب ا ح الی
مولفة من نسبة جیب ا ب الی جیب و ح اعنی نسبة جیب ح الی جیب ح و د
من نسبة جیب ل و الی جیب ل ب ویکون لذلک نسبة جیب ا ح الی جیب ح ح
اعظم من نسبة جیب ب ح الی جیب ح و وکذلک نعمن ایضا ان نسبة جیب ط ح
اعظم من نسبة جیب ﻫ ح الی جیب ح ر فتبین من ذلک فی البقایا ان نسبة جیب
ح ک الی جیب ک ا اصغر من نسبة جیب د الی جیب ر ب ونسبة جیب ک الی ح
ح ک اعظم من نسبة جیب ر ب الی جیب و ر ونسبة
ح ک الی جیب ک ط اعظم من نسبة جیب و ر الی جیب
ر و الی جیب ر ﻫ وایضا لکون نسبة جیب ح ط
الی جیب ح ک اعظم من نسبة جیب ﻫ ح الی جیب ح ر ویکون نسبة جیب ا ط
اصغر من نسبة جیب ر ب الی جیب ب ﻫ ونسبة جیب ط ا الی جیب ا ح اصغر من نسبة
جیب ﻫ الی جیب ب و واذا کان هذا فقد تعرض جمیع ما ادعیناه ویکون نسبة
قوس ا ح الی قوس ط ک اعظم من نسبة قوس ب و الی قوس ﻫ ر و فذلک ما اردناه
حدث من هذا الشکل ست قطاعات قطاع ل ا ح و قطاع ل ح ﻫ
قطاع ل ط ح ر قطاع ل ا ح ﻫ قطاع ل ح ح ر قطاع ل ا ح ر و استعمل منها
الثلثة الاولی وبین فی کل واحدة نسبة مولفة من نسبتین ما حصل واحدة منها
مساویها بحکم الشکل المغنی مکانها وحذف الاخر فانتج ان المولفة یکون اعظم من

الماخوذة بسبب حذف جزء منه فحصل لي من ذلك ان نسبة جيب اه الى جيب ح ع
اعظم من نسبة جيب ب ه الى جيب ح د ونسبة جيب ح ط الى جيب ح ك اعظم
من نسبة جيب ح ه الى جيب ح د وهكذا على الترتيب ويتبع ذلك ان نسبة جيب اح
الى جيب ح ك يكون اعظم كثيرا من نسبة جيب ب ه الى جيب ح د ثم انه فرع على
الحكم الحاصل من كل قطاع فرعين آخرين احدهما انه اذا امكان كل ركن نسبة وهو
جيب قوس جيب تمام ذلك القوس الى تمام الضلع الذي كانت تلك القوس
جزء منه فحصل مما كانت نسبة اعظم من نسبة نسبة اصغر من نظيرتها وتقلب الاركان
اي جعل التالي مقدم والمقدم تاليا ورجع الى التعظيم وذلك لم يات في القطاع
الاول لانه لم يكن المقدم النسبة الاولى وهو اه الضلع كله تمام واما في القطاع
الثاني فلزم من حكمنا بان نسبة جيب ح ح الى ح ط اعظم من نسبة جيب اح
الى جيب ه الحكم بان نسبة جيب ط الى جيب اح تمامي النسبة الاولى اصغر من
نسبة جيب ه ب الى جيب د تمامي النسبة الثانية واذا قلبنا الاركان صارت نسبة
جيب اح الى جيب اط اعظم من نسبة جيب د الى جيب ه وعلى هذا القياس لزم
من حكم القطاع الثالث ان نسبة جيب اط الى ك اعظم من نسبة جيب ه الى جيب
د ب والفرع الثاني انه اسقط من كل ركني نسبتين احديهما اعظم من الاخرى مقدار
واحدا بعينه فنبقيت نسبتان نظيرة العظمى اعظم من نظيرة الصغرى كما نحن اولا وقد
حصل لي من القطاع الاول بعد حذف حك من ركني النسبة العظمى وهما جيب اح
وجيب حع ومن ركني النسبة الصغرى نظيره حك وهو حر فحصل من التعاقب ان
نسبة جيب اك الى جيب كع اعظم من نسبة جيب ب ر الى جيب ر د وعلى هذا القياس

حض

حصل من بقايا نسبتي القطاع الثاني بعد حذف با حذف في القطاع الاول بعينه
ان نسبة جيب ح و الى جيب ر ه ولم يات هذا في القطاع الثالث لان احد
المحذوفين هو ركن ك ح ك كله وايج مما حصل من الفرعين على الترتيب المذكور ان
نسبة جيب اح الى جيب ك ط اعظم من نسبة ب ه الى جيب ه د وهو المطلوب في
هذا البيان وبقي بيان استدام كل قطاع فرعيه المذكورين وتلخيص ذلك بان
نقول اذا كانت في مثلث اب ح زاوية ح حادة وزاوية ا قائمة وح ب ليس
اعظم من ربع وخرج من نقطتي د ه وخ ط الى ح ا على قوائم فاذا صح انه اذا كانت
نسبة جيب ح ح الى جيب ب ه اعظم من نسبة جيب اط جيب اح الى جيب د
اعظم من نسبة جيب ب ه ثبت الفرع الاول واذا صح انه
اذا كانت نسبة جيب اه الى جيب ب ح ا اعظم من نسبة
جيب ح ح الى جيب ح د وكانت نسبة جيب اط الى جيب ب ه اعظم من نسبة
جيب ط ح الى جيب ه د ثبت الفرع الثاني وقد ظهر مما مر ان زواياه او التي
على جنبة ح حادة وكل ما هي اقرب من ح ا صغر مما هي البعد وثبت ان نسبة جيوب
الزوايا في المثلثات كنسبة جيب اوتارها فاذن لما كانت نسبة جيب ح ح الى
جيب ح د اعظم من نسبة جيب ه ط الى جيب ح ه لكون جيب زاوية
د اعظم من جيب زاوية ه فانهما هي على نسبتهما الى القائمة وكانت نسبة جيب اح
الى جيب ب د اعظم من نسبة جيب اط الى جيب ب ه لكونهما على نسبتهما الى جيب تمام
ا ب كما بينه ابو نصر في مقدمته الاولى علازم هذان الحكمان لان الحكم عليهما هو كون
زاوية د اعظم من زاوية ه وايضا لما كانت نسبة جيب اه الى جيب ح ا اعظم من

نسبة جيب ح ج الى جيب ح ه لكون ح ا الى جيب ب ه اعظم من نسبة
جيب ط ح الى جيب ه ز لكونها على نسبتيهما الى جيب تمام ط ه ملازم ايضا بيان الكلان
لاتحاد عليها وهو كون زاوية ب اعظم من زاوية ه و قد ظهر بذلك جميع ما ذكره
مانالاوس و بطريقة ابي نصر التي قال انها احسن واليسر بنا و على مقدمة الاولى المذكورة
فيها نسبة جيب ا ح الى جيب ب ح كنسبة جيب زاوية ه الى جيب ونسبة جيب
ح ط الى جيب ه ز كنسبة جيب زاوية ه الى جيب زاوية ر الى جيب ب ه اعظم
من نسبة جيب ح ط الى جيب ه ز وبالابدال نسبة جيب ا ح الى جيب ح ط اعظم
من نسبة جيب ب ه الى جيب ه ز وايضا نسبة جيب ح ط الى جيب ه ز كنسبة جيب
زاوية ه الى جيب ل و ونسبة جيب ك ط الى جيب ر ه كنسبة جيب زاوية ه الى
ك ط الى جيب ر ه كنسبة جيب زاوية ه الى جيب ل ر و ل ه اصغر من ل ر فنسبة
جيب ح ط الى جيب ه ز اعظم من نسبة جيب ط ك الى جيب ر ه وبالابدال
نسبة جيب ح ط الى جيب ك ط اعظم من نسبة جيب ه ز الى جيب ه ر فالمساواة نسبة
جيب ا ح الى جيب ك ط اعظم من نسبة جيب ب ه الى جيب ر ه وهو المطلوب وبطريقة
اخرى له بناء على ما بينه في آخر الشكل الى من نسبة جيب ب ل الى جيب ب ه الى جيب اعني
زاوية ب ل ب كنسبة جيب ل ب الى جيب زاوية ه و كنسبة جيب ه ز الى جيب ح ط اعني
زاوية ه ل كنسبة جيب ل ه الى جيب زاوية ه و ل ب اصغر من ل ه فنسبة جيب ب
الى جيب ح ا اصغر من نسبة جيب ه ز الى جيب ط ح وايضا نسبة جيب ه ز الى جيب ط ح
اعني جيب زاوية ر ل ه كنسبة جيب ل ه الى جيب زاوية ه ونسبة جيب ر ه الى جيب
ط ك اعني جيب زاوية ر ل ه كنسبة جيب ل ر الى جيب زاوية ه و ل ه اصغر من ل ر

فنسبة

فنسبة جيب ه ز الى جيب ط ح اصغر من نسبة ر ه الى جيب ب ر الى جيب ح ا اصغر
كثيرا من نسبة جيب ر ه الى جيب ط ك ونسبة جيب ح ا الى جيب ه ب اعني
اعظم من نسبة جيب ط ك الى جيب ر ه وبالابدال نسبة جيب ا ح الى جيب ط ك اعظم
من نسبة جيب ب ه الى جيب ه ر وهو المطلوب ومن امثلة هذا الشكل في الهيئة ان
نسبة القوس الاقرب من الاعتدال من قسي فلك البروج الى مطالعها في الافق المستقيم
اعظم من نسبة القوس الابعد من الاعتدال الى مطالعها ايضا في فلك الافق كل مثلث
غير متساوي الساقين ليس اعظم ساقيه باعظم من ربع وخرجت من اقصر ساقيه
قوسان واخرجت من اطرافها قسي الى القاعدة تحيط معها بزوايا مساوية للزاوية
التي على وضعها من زاويتي القاعدة وقسي آخر يقوم على القاعدة على قوايم فان كانت
القوسان من القاعدة اللتان بين القسي الاول متساويتين كانت اللتان بين القسي
الثانية غير متساويتين واعظمها التي يلي الساق الصغرى وان كانت اللتان بين
القسي الثانية متساويتين كانت اللتان بين القسي الاول غير متساويتين واعظمهما التي
يلي الساق العظمى ونفرض ايضا سائر الاوضاع المتقدمة على شبه ما فليكن المثلث
ا ب ح و ا ح اعظم من ب ح وليست اعظم من ربع ونفصل من ب ح قوسي ح ز و
ونخرج ه ز و ربع على ان يحيط مع القاعدة بزوايا كزاوية او نخرج ايضا ح ط ك و ر ل
على قوايم على القاعدة فيقع في احدى الصورتين خارج المثلث وفي الاخرى داخله
فان كانت ا ه ه ح
متساويتين كانت ط ك
اصغر من ك ل وان كانت

طك كل سف ونبين كانت اه اعظم من هج ويبرهن بسا ير ما قدمنا وبالجملة يكون
نسبة اه الى هج اعظم من نسبة طك الى كل فلان في مثلث ا د ب ه و ع
د ب واحدة من زوايا القواعد النظاير مساوية وواحدة مشتركة وخرج من نقطة
الرؤس قسي الى القواعد على قوايم يكون نسبة جيب اط الى جيب طب كنسبة
جيب هك الى جيب كس وكنسبة جيب حل الى جيب لب وبالابدال نسبة
جيب اط الى جيب هك ثم الى جيب حل كنسبة جيب طب الى جيب كس ثم
الى جيب لب و اط اعظم من طب لان اد اعظم من دب فان كانت طك
مساوية لكل كان فضل اط على هك اعني مجموع اه كط اعظم من فضل هك على حل
اعني حل كز في الصورة الاولى واما في الصورة الثانية فيكون مجموع اه طك اعظم
من مجموع هح كل فيبقى في الصورتين اه اعظم من هح واما ان كانت اه مساوية
لهح ففي الصورة الاولى تساوي طك اللتان هما فضل اط على هك اصغر من هح كل
اللتان هما فضل هك على حل وفي الصورة الثانية يكون مجموع اه طك اصغر من
مجموع هح كل فيكون لذلك في الصورتين طك اصغر من كل وبالجملة فنسبة اه الى
هح اعظم من نسبة طك الى كل وبين من ذلك مما تقدم ان نسبة اه الى هح ايضا
اعظم من نسبة ح والى بر وذلك ما اردناه . من هو برابي نصر لبيان هذا الحكم بحط
م ه م ع بزاوية م الحادة وليكن نسبة جيب زاوية م الى الجيب كله كنسبة جيب
ب ط الى جيب اط ونخط م ه مساويا لاط ونخرج عمود ه ع الى م ع ففي مثلث م ه ع نسبة
جيب زاوية م الى الجيب كله كنسبة جيب ب ط الى جيب اط وجعلنا م ه مساويا
لاط ونسبة جيب م ه الى جيب ه ع كنسبة جيب ع القائمة الى جيب زاوية م فلذلك

يكون

يكون ه ع مساويا لب ط ونفصل من م ه م ف مساوية
لكه و م ص مساوية لهل حتى يكون ف ه مساوية لمجموع اه ط
ك في الصورة الاولى و ف ص مساوية لمجموع هح كل واما في الصورة الثانية فيكون
ف ه فضل ما بين اه طك و ص ف فضل ما بين هح كل ونخرج ف ق ص ر فيكون
ف ق مثل ب ك و ص ر مثل س ل و فضل ما بين ه ع ف ق مثل ك ط و فضل ما بين
ف ق ص ر مثل ك ل فنسبة ف ه الى فضل ما بين ه ع ف ق اعظم من نسبة ف ص
الى فضل ما بين ف ق ص ر لما مر بيانه فنسبة مجموع اه طك في الصورة الاولى
الى ك ط اعظم من نسبة مجموع هح ل ك الى ك ل وبالتفصيل نسبة اه الى طك اعظم
من نسبة هح الى كل وفي الصورة الثانية نسبة فضل ما بين قوسي اه كط
الى كط اعظم من نسبة فضل ما بين هح كل الى كل وبالتركيب نسبة اه الى كط
اعظم من نسبة طك الى كل وهو المطلوب . ومن امثلة البينة لهذا الشكل ان نسبة
مطالع القسي التي على المنقلب في الاكر المائلة الى مطالع القسي التي على نقطة الاعتدال فيها
اعظم من نسبة تعديل مطالع القسي الاولى الى تعديل مطالع القسي الاخرى وذلك اذا
فصل اه من فلك البروج و اب من معدل النهار و ب ح من الافق المائل و ح نقطة
المنقلب ونقطة ا في الصورة الاولى راس الميزان تحت الارض وفي الصورة الثانية
راس الحمل فوقها و اب المطالع في الكرة المائلة و اط المطالع في الكرة المستقيمة و ب ط تعديل
النهار في افق ح ب و ب ه مطالع ه ه و ب ك تعديلها و ح ب مطالع ه ح و ب ل تعديلها
فيبقى اه مطالع ما بين اه و ه و ط ك تعديلها و ه ح مطالع ما بين ه ح و ل ك تعديلها
وقد بان ان نسبة اه الى هح اعظم من نسبة طك الى كل وكذلك ايضا تبين اذا كانت

زاوية ا اعظم من قائمة وزاوية ب اصغر من قائمة وقوس ب ه اعظم لبعده باعظم
من ربع وقد فصلت من ب د قوسا د و ر واخرجت منهما ه ر ح محيطان يحيطان
بزوايا مساوية لزاوية ا وقسي ح ط و ك ل قوايم على القاعدة فانه
مبرهن مما ذكرنا قبله ويكون بالجملة نسبة ا ه الى ه ح اعظم من نسبة
ط ك الى ك ل ومن ذلك ايضا تبين ان نسبة ا ه الى ه ح اعظم من نسبة ح ر الى ر و وذلك
ما اردناه   قال ابو نصر بن عراق انا جعلنا م ه في الشكل المتقدم مساويا لا ط
وجعلنا نسبة جيب زاوية م الى الجيب كله كنسبة جيب ب ط من الشكل ز الى جيب ا ط فيكون
ههنا نسبة جيب زاوية م الى الجيب كله كنسبة جيب ا ط الى جيب ب ط فان
ب ط اعظم من ا ط فيكون ههنا م ه مثل ب ط و ه ع مثل ا ط و م ف مثل ب ك و ه
مثل ه ك و م ص مثل ب ل و ص مثل ح ل و ف ه مثل ط ك و ف ص مثل ك ل ويصل ما بين
ه ع ف ق هو فصل ما بين ا ط ك وفصل ما بين ف ق ص هو فصل ما بين ح ك ل
كما بينا ههنا كان نسبة ط ك الى ك ل اعظم من نسبة فصل ما بين ا ه ط ك الى فصل ما بين
ه ح ك ل فلان في مثلثي ا ح ط ه و ك زاويتي ط ك قائمتان وزاويتي ا ه
متساويتان وزاوية ا واصغر من زاوية ح يكون قاعدة ه ك اصغر من قاعدة ا ط
اصغر من ط ك و ه ح اصغر من ك ل ونسبة فصل ط ك على ا ه الى فصل ك ل على ه ح
اصغر من نسبة ط ك الى ك على ا ه الى فصل ك ل على ه ح اصغر من نسبة ط ك الى ك ل
فنسبة ا ه الباقي الى ه ح الباقي اعظم من نسبة ط ك الى ك ل
ومن اشكله في البيان ان القسي التي في النصف الجنوبي من المنقلب
الى المنقلب نسبة مطالعها في الآفاق المائلة الى مطالعها في الافق المستقيم اذا كانت

في المنقلب

في المنقلب اعظم من نسبة مطالعها في الآفاق المائلة الى مطالعها في الافق المستقيم اذا
كانت من الاعتدالين كل مثلث يخرج من ذي الساقين ليس اعظم ساقيه باعظم من ربع
واخرجت من راسه قوس الى قاعدته في داخله المثلث وليست باصغر من ساقه
الاصغر وفصلت من اصغر ساقيه قوسان واخرجت من اطرافهما قسي الى القاعدة
تحيط معها بزوايا مساوية للزاوية التي حدثت من القوس المخرجة اولا وعلى فيها
فانه يعرض فيه مثل ما تقدم ويكون بالجملة نسب القسي الواقعة بين القسي المخرجة الاول اعظم
من نسب القسي الواقعة من الواقعة المخرجة الاخر اذا جعلت المقدمات في جميعها
القسي التي تلي الساق الاعظم فليكن المثلث ا ب ح وليكن ا ح اعظم من ب ح وليست
باعظم من ربع ولنخرج من ح ر الى القاعدة وهي ليست باصغر من ب ح ونفصل
من ب ح قوسي ح ه ه ر و ولنخرج من اطرافهما قوسا ه ح ر ط يحيطان مع ا ب بزوايا
كزاوية ا و قوسا ه ك ر ل يحيطان معها بزوايا كزاوية ح
و ب فنقول فنسبة ا ح الى ح ط اعظم من نسبة ه ك ل
وليكن اولا زاوية ب قائمة فيكون نسبة جيب ا الى جيب ب ح كنسبة جيب
ه ب الى جيب ك ونسبة جيب ح ب الى جيب ب ط كنسبة جيب ب ك الى جيب
ب ل فتبين من ذلك بما ذكرنا ويكون نسبة ا ح الى ح ط اعظم من نسبة ه ك الى
ك ل وذلك ما اردناه   انا فرضنا ا ح في هذا الشكل والذي يجي بعده اعظم من
ربع ليلا يكون ا ب ودام فيها بعده اعظم من ربع ولم نسم لبيان ما ذكر بزاوية
م على ان يكون ه م ف م ص م مثل ا ب ح ب ط كل واحد لنظيره ونخرج القاعدة
ه ع ف ق ص مثل ب ر ب ك ب ل كل لنظيره والشكل كما في آخر الشكل السابع عشر

فنبين المطلوب كما مر مرة ومن امثلته في العتيد ان النسبة مطالع التي هي المنقلب الى
مطالع القسي التي هي المنقلب بنقطة الاعتدال في الافق المستقيم اعظم من نسبة تعديل
مطالع القسي الاولى الى تعديل مطالع القسي الاخرى فليكن زاوية ب ليست بقائمة
ونخرج من ح ه ه اعمدة ح م ه د ه س فلان في ح ه ليست باصغر من ح ب يكون د م
ليست باصغر من ح ب يكون ا م ليست باصغر من س م وتبين كما مر ان نسبة جيب ا م الى
الى جيب م كنسبة جيب ع
الى جيب د س وكنسبة جيب ط
س الى جيب س ب ويكون نسبة
جيب د م الى س م كنسبة جيب
ك د الى جيب د ك كنسبة جيب ل س الى س الى جيب س ب ولكن قوس ا م اعظم من
قوس س ب وقوس د م ليست باصغر من قوس س م وكل واحد من ا م ا ح ليست باعظم
من ربع فيكون لذلك نسبة فضل ما بين ا س ح الى فضل ما بين ح س ب ح اعظم من
نسبة فضل ما بين د ب ك الى فضل ما بين ك س ل وكذلك ايضا تبين ان نسبة
ا و الى و ب اعظم من نسبة ك ح الى ك ب وانها اعظم من نسبة ط ل الى ل ب فتبين
ان نسبة ا ح الى ح ط اعظم من نسبة و ك الى ك ل وذلك ما اردناه   لما بينا ان
الجيوب المذكورة كانت نسبة جيوب ا م ح ه ط س الى جيوب د م ك د ل س كل
الى نظيره مساوية لنسبة ... كل نظيرين منها لجيوب م ب د ب س ب كل اثنين
نظيرتين فيحصل هنا نسبة زاوية م الى الجيب كالنسبة د م الى ا م ويكون م ف
مثل ح د و م ص مثل ط س و د ع مثل د م و ف د مثل ك د و ص س مثل ل س و لا تبين

في الشكل الرابع

في الشكل الرابع عشر من هذه المقالة يكون نسبة فضل ما بين ا م ح د وهو فضل ما بين
ا ه م د الى فضل ما بين ح د س ط وهو فضل ح ط د س اعظم من نسبة اعظم من
نسبة فضل ما بين د م ك د وهو فضل ما بين و ك م د الى فضل ما بين ك د ل س وهو
فضل ما بين ك س د فيكون كذلك نسبة ا ح وهو مجموع الفضل الذي بين م د الى ح ط
مجموع الفضل بين د س اعظم من نسبة و ك وهو مجموع الفضل الذي هو اقل
نسبة الى ما ليه بين م د الى ك ل وهو مجموع الفضل الذي بين د س
قوله وكذلك ايضا نبين ان نسبة ا ح الى و ب اعظم من نسبة ح ك الى ك ب وانها
اعظم من نسبة ط ل الى ل ب   بيانه بالخلف سهل فانها ان تساوت صار
بالتركيب ثم بالابدال ثم التفصيل ثم الابدال نسبة ا ح الى ح ط كنسبة و ك الى ك ل
وان كانت اصغر صارت نسبة ا ح الى ح ط اصغر نسبة و ك الى ك ل فان كانت
زاوية [illegible] اصغر من قائمة وزاوية ب اعظم من قائمة و آخر ليست باعظم من ربع دائرة
ح و [illegible] من ا ح [illegible] دائرة مع ط واحد تمام على التقاطع
زاويتين كزاوية ب وقسي و ك و ل واحد تمام زاويتين كزاوية ه فنقول فيكون
نسبة و ك الى ك ل اعظم من نسبة س ح الى ح ط ونخرج اعمدة ح م ه د ه س كما تقدم
فيكون نسبة جيب ا م الى ا م كنسبة جيب ا د الى جيب د ح وكنسبة جيب [illegible]
ونسبة جيب ا م الى جيب م و ونسبة جيب ا س الى جيب س ك فيكون كذلك نسبة فضل ما بين
قوسي ا و ا ك الى فضل ما بين قوسي ك ا ل اعظم من نسبة فضل ما بين قوسي ا ح
الى فضل ما بين قوسي ح ا ا ط وذلك ما اردناه
وكذلك تبين ان نسبة ا و الى و ب اعظم نسبة ك

الى ك ب وان نسبة واك الى ك ب اعظم من نسبة ال الى ل ب في شكل
هذه الصورة   ليعرض ههنا م د شكل م ع وم ف شكل د ك وم م شكل
ل و د ع شكل ب م و ف ه شكل ح و ه شكل طا
لتقدير كما ورد في غيره   قال ابو نصر من امثلة هذا السبيل
في الهيئة ان القسي التي في النصف الشمالي من المنقلب الى المنقلب فنسبة مطالع ما هو
اقرب الى المنقلب الى مطالع ما هو ابعد كلما كان ميل الافق اكثر يكون اعظم في جهة
الشمال وبعكس ذلك في النصف الاخر وهذا الموضع مما استدركه مانالاوس على
ثاوذوسيوس وذكره كل من اهل الصناعة وذكر اقليدس من غير تلخيص منه اعني قاله
ومع بعض ما ذهب اليه ثاوذوسيوس فيها غير قويم ولم يتفطنوا الا للمعنى الذي يتبين
ما هو لمن يقف على شيء من كتاب فيه مضغه من غير فهم واستقصاء وانما يعرض
في الشكلين المتقدمين ان لا يكون ح د اصغر من ح لان زاوية اب ح اذا كانت
حادة فقد يكون مع ذلك زاوية ا د ح حادة وذلك اذا لم نعرض ح د ليس
باصغر من ب ح فلا يستقيم امر النسبة المذكورة وههنا فاذا كانت زاوية اب ح
حادة وكذلك زاوية ا د كان الامر واحدا اذا كانت في كرة عظيمتان احدهما مائلة
على الاخرى وتعينت على احدهما نقطتان غير متقابلتين واخرجت عظيمتان تمران بهما
وتقومان على الاخرى على قوايم فان نسبة جيب ما بين موقعيهما من التي قامتا عليه
جيب ما بين السطحين كنسبة السطح الذي يحيط به قطر الكرة وقطر الدائرة التي
تماس احدى العظيمتين الاوليين ويوازي الاخرى الى السطح الذي يحيط به قطر الدائرتين
اللتين تمران بالنقطتين ويوازيان العظيمة الاخرى فلتكن العظيمتان اب ح د و يتقاطعا

على ب

ط اب على قوايم وتقطع على اب نقطتا ه ز ولتمر بهما دائرتا ه ح ز ح الى تقتين على ب ح
على قوايم فنقول ان نسبة جيب ح ح الى جيب
ز ه كنسبة السطح الذي يحيط به قطر الكرة وقطر موازية
ل ب ح تماس اب الى السطح الذي يحيط به موازيتان ل ب ح تمران بنقطتي د ه فليخرج ح ط
ح الى ان يلاقيا على قطب ح عند ر ونخرج منهما ر ا ر ب فانه يقع على النقطة التي
عليها تماس عظيمة اب وموازية ب ح المماسة لها ولكن هي نقطة ا فلان في مثلثي
ا ر ح ب ر ه زاويتي ا ح قائمتان وزاويتي ه مشتركة يكون نسبة جيب ر د
كنسبة جيب ح ب الى جيب ب ه ف وفي قطاع ر ح ب ه نسبة جيب ح ح
الى جيب د ه مؤلفة من نسبة جيب ح ر الى جيب ر د ومن نسبة جيب
جيب ب ه اعني جيب ا ر الى جيب ر ه بل مساوية لنسبة سطح جيب ح ر في جيب
ا ر الى سطح جيب ر د في جيب ر ه وجيب ح ر نصف قطر الكرة وجيب ا ر
نصف قطر موازية ل ب ح تماس اب وجيبا ر د ر ه نصفا قطري دائرتين
توازيان ب ح وتمران بد ه والاقطار هي التي اطرافها نقط ح ا د ه ونسبة
الاضعاف كنسبة الانصاف فاذن نسبة جيب ح ح الى جب د ه كنسبة سطح
قطر الكرة في قطر دائرة تماس اب وتوازي ب ح الى سطح احد قطري دائرتين
تمران بنقطتي د ه وتوازيان ب ح في الاخر وذلك ما اردناه   مانالاوس
قد تبين هذا الحكم في هذا الشكل على غير الوجه الذي ذهب اليه ثاوذوسيوس في المقالة
الثالثة في الشكل الحادي عشر منها من كتابه في الاكر اذ هو بين ان نسبة ح د الى
اصغر من نسبة قطر الكرة الى قطر الدائرة المماسة لا ب د واستعمل مانالاوس هذا الحكم في

كما بينا في المقالة الكلية التي يقال لها الكتاب الجامع والذي تبين بعد هذا انا نجد
ايضا فيما استعمل منالاوس وهو ان بين ان نسبة ح ج الى د ه هي اعظم من نسبة
واصغر من التي نسبة   ابو نصر بن ثاوذوسيوس في الاكر في الشكل الحادي
عشر من المقالة الثالثة ان نسبة قوس ح ج الى قوس د ه اصغر من نسبة قطر
الكرة الى قطر الموازية فلا نحتاج الى اعادته فالذي بين مالاناوس هو ان نسبة
جيب ح ج الى جيب د ه اصغر من تلك النسبة ويكون نسبة اعظم من نسبة جيب
الى د ه واقل من نسبة قوس ح ج قوس د ه ونسبة ايضا مثلها فيما بين ان نسبة قطر
الكرة الى قطر تلك الدائرة اعظم من نسبة الجيبين لانه يظهر انها اعظم من نسبة القوسين
فنعيد دائرتي ا ب ح و نخرج ز الى ط فيكون ب قطبا لها و نخرج ز ك م على ان
يكون جيب ز ك وسطا في النسبة بين جيبي ط ز ز ا فيكون قطر الدائرة التي
يوازي دائرة ب ط وعمود ك مماسا لقطر الكرة ولقطر الدائرة التي يماس
دائرة ا ب فيما بينهما فنفصل الفضل بين قوسي ك ب ب م معلوم وذلك لان في
قطاع ز ط ا ب ك نسبة جيب م ط الى جيب ا ك مؤلفة من نسبة جيب م ز الى جيب ز ك
ومن نسبة جيب م ط الى جيب ا ك كنسبة جيب م ز الى جيب ز ك اعني كنسبة جيب ز ك
الى جيب ز ا ولان في مثلثي ك ز ا ك ب م زاويتي ك متساويتان وزاويتي ا م قائمتان
تكون نسبة جيب ز ك الى جيب ز ا كنسبة جيب ب ك الى جيب ب م فنسبة جيب ب م
الى جيب ب ك كنسبة جيب ب م و ب ا ط ز معا فهما ط ب
ل ك ك ا متساويتان ولان نسبة مربع جيب ب م
الى مربع جيب ز ك كنسبة جيب م ا اعني نصف قطر الدائرة

المماسة لانه والمعطى ان معلوما ان يكون مربع جيب ز ك بل جيب ز ك معلوما
لان نسبة جيب ط ا الى ز ا كنسبة مربع جيب م ز الى مربع جيب ز ك اعني كنسبة
مربع جيب م ط الى مربع جيب ب ك الكان بالتركيب والتفصيل نسبة مجموع ط ز ز ا الى فضل
جيب ز ا كنسبة مجموع مربعي جيبي م ط ب ك اعني مربع نصف قطر الكرة الى فضل مربع
جيب م ط على مربع جيب ب ك ا ولكون جيب ط ا ز نصف قطر الكرة و ز ا نصف
قطر الدائرة المماسة لان و مربع نصف قطر الكرة معلوم يكون فضل مربع جيب م ط
على مربع جيب ب ك معلوما فكان مربعاهما معلومين فهما معلومان وفضل احدهما
على الآخر معلوم وهو فضل ب ك على ب م   اما بيان انه كيف نخرج ز ك
على الوجه المذكور فهو ان نجعل فيما بين نصف قطر الكرة وجيب ز ا خطا مستقيما
متناسبا لهما ونفصل من القطر الذي نقطة ز من ز بقدره ونخرج من الطرف الآخر
عمودا على ذلك القطر في سطح دائرة ز م فيقع على نقطة ك منها فهو ونحو ذلك
ما وعدت بيانه في آخر شكل ب من هذه المقالة ولنتم هذه القوس بالتوسط
ونجز فيما بعد طرف ما يتعلق بهذه القوس وما حولها من سائر التي ان شاء الله تعالى
واما بيان انه لما كانت نسبة جيب م ط الى جيب ك ا كنسبة جيب ب ك الى جيب
ب م و ب ا ط ز بيان كانت م ط ك ا متساويين وكذلك ك ب ب م وقد
ذكرنا في آخر الشكل الخامس عشر من هذه المقالة واما بيان انه اذا كان فضل مربع جيب
م ط على مربع جيب ب ك ا معلوما ومربعاهما معلومين فهما معلومان والفضل بينهما معلوم
فهكذا لكن ا ب مساويا لـ ح ط و ا ح لك ا و ح ومربع ا ح و ب ه مربع ا ب ونتمم الشكل
فلانا اذا اسقطنا من مربع ح د و ب ه علم ز ح ط وهو الفضل بينهما بقي ضعف سطح ح د في

ح د فمعلوم واحد ا ب معلوم ان د ضوا الى التين ونعيد الشكل وننزل فضل ب ك
على ب م اعظم من فضل كل قوسين يوجدان على مثالهما
ونفرض ه ه من جنبي ك ونخرج ر د ح د ه ح فنسبة جيب
م ح الى جيب ك د كنسبة سطح جيب را اعني م ح جيب
ر ك الى سطح جيب ر ك في جيب ر د ولكون ا ز قائما على ب ا د اصغر من ربع
يكون ر ا اصغر من ر د و ر د من ر ك و ر ك من ر ه فربع جيب ر ك اعظم من سطح
جيب ر ك في جيب ر د ولذلك يكون نسبة ح م اعظم من جيب ك د ح م
اعظم من ك د وبمثله نبين ان ح م اصغر اصغر من ه ك واذا زيد على اعظم
مقدارين اصغر آخرين وعلى اصغرهما اعظم الآخرين او نقص من اعظم المقدارين
اعظم الآخرين ومن اصغرهما اصغر الآخرين بشرط ان لا يصير الحاصل من الاعظم
اصغر من الحاصل من الاصغر كان الفضل بين المقدارين اعظم من الفضل بين الحاصلين
فلذلك يكون فضل ب ك على ب م اعظم من فضل ب د على ب ح
ومن فضل ب ه على ب ح فاذن فضل ب ك على ب م الذي
فضلهما قوسين د ك م اعظم من الفضل بين كل قوسين فضلهما ك المفروض
الخارجة عن ر عن جنبي نقطتي ك ونظهر فايدة هذا الشكل في احوال التفاضل بين قوسي
السواء وقوسي المطالع في الافق المستقيم والتناسب بين تمامات ميول اجزاء السواء
من منطقة الفلك الى غير ذلك ونعيد قوسي ب ا ب ح ح قوسي ر د ح ه ح
ان ب ا ليس باعظم من ربع ولكن ح ح اولا اعظم من ه ه فنقول فنسبة ح ح
الى ه ه اصغر من نسبة قطر الكرة الى قطر الدايرة المارة بنقطة ه موازية لدايرة

ب ه

وذلك لان في قطاع ب ح ر ه نسبة جيب ح ح الى جيب ه ه مؤلفة من نسبة
جيب ح ر الى جيب ر ه ومن نسبة جيب ح ب الى جيب ب ه و ح ب اصغر من
ب ه فنسبة جيب ح ح الى جيب ه ه كنسبة جيب ح ر الى
جيب اعظم من جيب ر ه ونسبة جيب ح ر الى جيب اعظم
من جيب ر ه اصغر من نسبة جيب ح ر الى جيب ر ه فنسبة جيب ح ح الى
جيب ه ه اصغر من نسبة جيب ه ه اصغر من نسبة جيب ح ر الى جيب ر ه
التي هي نسبة قطر الكرة الى قطر الدايرة المارة بنقطة ه موازية لدايرة ب ح و
يكون لذلك نسبة ح ح الى ه ه اصغر من نسبة قطر الكرة الى قطر الدايرة
المارة بنقطة ه وذلك لان ر ح ربع وان ح ح اصغر من ربع كما لو كان
في النسبة المؤلفة من نسبتين احد النسبتين نسبة المساواة بان يكون مقدمها مساويا
لتاليها كانت المؤلفة مساوية للنسبة الاخرى كذلك اذا كان مقدم احدى النسبتين
اعظم من تاليها كانت المؤلفة اعظم من النسبة الاخرى منهما واذا كان مقدمها اصغر
من نسبة تاليها كانت المؤلفة اصغر من النسبة الاخرى ولهذا لما كانت ح ح
اصغر من نسبة الاخرى ولهذا ب ه صار نسبة جيب ح ح الى جيب ه ه المؤلفة
اصغر من نسبة ح ر الى ر ه التي هي احدى النسبتين اللتين كان التاليف
منهما وايضا انما قال في الآخر كلامه فذلك لان ر ح ربع وان ح ح اصغر من
ربع لان ر ح لو كان اعظم من ربع وجب اصغر ر ه وكان ح ح اصغر من ربع او
لم يكن لم يجب كون ح ح اعظم من ه ه فنفوذ الى متن وايضا نسبة جيب
ح ح الى ه ه كنسبة سطح قطر الكرة في قطر الدايرة المارة ب ه لدايرة التقاطع

لدايرة س ه ح الى سطح قطرى الدايرتين المارتين بنقطتى ده الموازيتين لدايرة
ب ه ح لما مر القول فنسبة ح ح الى ده اعظم من نسبة جيب ح ح الى جيب ده لكون
ح ح اعظم من ده فاذن نسبة ح ح الى ده واذا كانت ح ح اعظم من ده يكون
اعظم من ده يكون اعظم جيب ده لكون ح ح اعظم من النسبة المذكورة فقد
تبين اذن ان نسبة ح ح الى ده اذا كانت ح ح اعظم من ده يكون اعظم
من اى نسبة واصغر من اى نسبة اذا كانت النسب نسب الاعظم الى الاصغر فى بيان
ان نسبة قوس ح ح اعظم من قوس ده ليكن قوسا اب اح الاعظم والاصغر
ده مركز الدايرة ونفصل ده اه س ه ح ب ح ونخرجه الى ان يلقى د ا على ر فنسبة
قوس س ح الى قوس ح ا اعنى قطاع ب ه ح الى قطاع ح ه ا
اعظم من نسبة مثلث س ه ح الى مثلث ح ه ر اعنى خط ب ح الى خط ح ر
وبالتركيب نسبة قوس ب ا الى ح ا اعظم من نسبة ب ر الى
ر ح اعنى جيب قوس ب ا الى جيب قوس اح فاذن نسبة
قوس ب ا العظمى الى قوس ح ا الصغرى اعظم من نسبة جيبهما ايضا الحاصل
من هذه الدعاوى ان نسبة جيب ح ح الى جيب ده كنسبة سطح قطر الكرة
فى سطح الدايرة الموازية المماسة الى سطح قطر المتوازيتين المارتين بنقطتى ده
وهذا ما اثبته مانالاوس وان نسبة ح ح الى ده اعنى القوسين اصغر من نسبة
قطر الكرة الى قطر الدايرة على ما بينه مانالاوس وثاودوسيوس واعظم من نسبة
جيبهما بشرط ان يكون ح ح اعظم من ده التى هى نسبة احد السطحين الى الآخر وهذا
هو قول من المراد فقد تبين اذن ان نسبة ح ح الى ده واذا كانت ح ح اعظم من ده

يكون

يكون اعظم من اى نسبة واصغر من اى نسبة الامير ابو نصر لم يجب من كون
نسبة جيب ح ر الى جيب ر و اعظم من نسبة جيب ح ح الى جيب ده كما تبين فى
فى الشكل وحده فقط كون نسبة قوس ح ح الى قوس ده اصغر من نسبة جيب
ح ر الى جيب ر و وقوله ويكون كذلك نسبة ح ح الى ده اقل من نسبة قطر
الكرة الى قطر تلك الدايرة دال على الاحتياج الى ما اورده مانالاوس وثاودوسيوس فان
مانالاوس لم يبين الا كون نسبة جيب ح ح الى جيب ده اقل من تلك النسبة
وذلك لا يدل على ما بينه ثاودوسيوس كما جاء و ثاودوسيوس انما بين ان نسبة
قطر الكرة الى قطر الدايرة المذكورة اعظم من نسبة قوس ح ر الى قوس ر و تقدير
كون ب و س ح ربعين وههنا احتيج الى بيان ذلك على تقدير كونهما اصغر من ربعين
فليبن ذلك نعيد من شكل ثاودوسيوس دوايرا ب ح و ا ر ح ح ر ط ا ب قطار
ب و ا ح ح ط وليكن كل واحد من ب ح ر ا اقل من ربع حتى يكون دايرة
ح ر ط ا مايلة على دايرة ا ب ح و ونخرج قوس ب د [illegible] ونخرج ح ل [illegible] موازيا لنقطة
ا ه ح و ونخرج من د عمود د ق الى قطر ح ه ط فى سطح دايرة ح ر ط ا المايل الى
جهة ح ا ط ونخرج من د عمود د ع على سطح ا ب ح و ونصل ق ع فيكون زاوية
د ق ع حادة لميل
دايرة ح ر ط ا وكون
زاوية ع قائمة
كما سنبين ونخرج فى
سطح ا ب ح و ك ع

م ر ق ب موازنين لاح فهما قطرا موازيين لدايرة ا رح وموازية كم م فنقطة د فهي
دايرة ك د م ونفصل ف ه ه د ونفصل د ه ه ق ف فيكون بدل قطاع ر ح ب المتقدم
ههنا قطاع راب د وصار الشبهة هذه كذلك نظير ح ههناك وح د نظير ه د ولان
المعروض في هذا الشكل هو ان ح ا اعظم من ه ر فيكون زاوية د ف ك اعظم
من زاوية د ه ح فلكون زاويتي د ف ع د ه ق قايمتين وزاوية د ع ف اعظم
من زاوية د ه ق ه د ه اطول من د ف يكون ف ق اطول من د ع ونفصل
ق ه مثل ف ع ونصل ه ا فلان في مثلثي د ع ف د ه ه زاويتي ع ق قايمتان
وضلعا ع ف ق ه متساويان وبان يكون زاوية ه د ق اعظم من زاوية د ف ع نسبة
ه ق الى ا اعظم من نسبة زاوية ق د ه الى زاوية ق د ه فنسبة ه ق الى ف ع اعظم
كثيرا من نسبة زاوية د ف ع الى زاوية ق د ه ولان زاوية ع د ف قايمة يكون
شكل ق د ع منفرجة ويكون شكل ق اصغر من ق ع ونسبة ه ق الى ق ر كنسبة ح ع الى ح ل
التي هي نسبة قطر الكرة الى قطر الموازية المماسة لدايرة ط ر ح فاذن نسبة ح ع الى
ح ل اعظم من نسبة ه ق الى ف ع التي هي اعظم من نسبة زاوية ق د ه التي
هي اعظم من زاوية د ف ع الى زاوية د ه ق فنسبة ح ع الى ح ل اعظم كثيرا من نسبة
زاوية د ف ع الى زاوية د ه ق التي نسبة قوسي ح ا الى قوس ه ح وهو المطلوب وانما
قلنا ان كون ح ع عمودا على سطح ا ب ح وكون د ق على خط ع ح يوجب كون زاوية
ع ق ه قايمة لانا اذا اخرجنا خط ث على ح ق كيف اتفق ووصلنا د ث ث ع
ث ع كان مربع د ث المساوي لمربعي د ع ع ث كمربعي د ق ق ه ومربع ق ه كمربعي ق
ع ع ه فمربعا د ع ع ث كمربعات د ع ع ق ق ه البعد اذا اسقطنا مربع د ع المشترك

بل

بل مربع ع ث كمربعي ع ق ق ه فزاوية ه ق ث بل زاوية ه ق ه قايمة وانما قلنا ان
كون زاويتي ه ع ف د ه ق قايمتين وكون زاوية د ع ف اعظم من زاوية د ه ف
و د ه اطول من د ف يوجب كون ه ق اطول من ف ع لانا اذا عملنا على ه ق
زاوية د ه ق كزاوية ع ف واخرجنا ق د الى وصل مثلثا د ع ف د ه متشابهين
ونسبة ه و التي هي اطول من ه د الذي
هو اطول من د ف الى ه د كنسبة د ف
الى ف ع ه ق اطول كثيرا من ف ع وانما قلنا ان في منحرف شكل ه ع القصر
زاوية شكل ه ع منفرجة يكون شكل ه اصغر من ف ع لان العمود الخارج من ق
الى ف ع يقع فيما بين نقطتي ف ع ويكون شكل ق مساويا لما بين ف وتلك
النقطة فيكون اقصر مما بين ف ع واذا تقرر هذا فنقول ان نسبة ه ح الى ح ل التي
هي نسبة قطر الكرة الى قطر الدايرة الموازية لدايرة ب ح المماسة لدايرة ب د
في الشكل المتقدم نسبة جيب ر ح الى جيب ر د اعظم من نسبة قوس ر ح الى قوس
ه ح في هذا الشكل بل من نسبة قوس ح د الى قوس د ه في الشكل المتقدم ولكن
قوس ح ح اصغر من قوس د ه فيكون حينئذ السطح الذي يحيط به قطر الكرة وقطر الدايرة
المماسة ل ب ا اصغر من السطح الذي يحيط به قطر الدايرتين اللتين تمران بنقطتي د
ويوازيان ب د لكونهما على نسبة جيب ح الى جيب د ه ونقول ان نسبة ح ع الى
د ه يكون اعظم من نسبة قطر الدايرة المماسة ل ب د الى قطر الدايرة المارة بنقطة
و اصغر من نسبة سطح قطر الكرة في قطر الدايرة المماسة ل ب د الى سطح قطري الدايرتين
اللتين تمران بنقطتي د ه فليخرج من ر قوسي ر ك م ر ل د اخراجا يكون به كل واحد من

سطح جيب ور في جيب رل وسطح جيب ه ر في جيب رك مساويا للسطح الذي
يحيط به قطر الكرة وقطر الدايرة المماسة لب والموازية لب ح فيقع نقطة ل فيما
بين نقطتي د ه ومن اجل تساوي السطوح المذكورة يعني سطح جيب ه ر في جيب رك
وسطح جيب ل ر في جيب ر د وسطح قطر الكرة في قطر الدايرة المماسة لت و يكون
قوس ح ذ مساوية لقوس ع ل ومن اجل ما عليه هذه
الصورة ممن كما سبق في الخطوط مستقيمة ان
ان قوس ل ه مساوية لاحد قوسي ح م د ح و
لكنها اعظم من د ح فوضع ل اذن مساوية لقوس ح م ويكون كذلك قوس و ك
مساوية لقوس د ح ح ح كلها ك ل كلها د م قطر الكرة د لده ولانا قد بينا
فيما مر ان نسبة د الى ك ل اصغر من نسبة قطر الكرة الى جيب ك ر وهذه النسبة
لنسبة جيب ر الى قطر الدايرة المماسة لدايرة ب والموازية لب ح ولذلك يكون
نسبة ه و الى ح ح اصغر من النسبة المذكورة اعني من نسبة جيب ر الى قطر
الدايرة المماسة لب و الى قطر الدايرة المارة بنقطة ه وايضا فان قوس ح ح
اصغر من قوس ه د يكون نسبة قوس ح ح الى قوس د ه اصغر من نسبة جيب قوس
ح ح الى جيب قوس ه د فهي اذن اصغر من نسبة سطح قطر الكرة في قطر الدايرة
المماسة الدايرة ب و الى سطح قطري الدايرتين بنقطتي د ه احدهما في الاخر فقد تبين
اذن ههنا ايضا ان نسبة هي اعظم ومن اي نسبة هي اصغر في اي نسبة يكون
لما اليها من نسبة الاصغر الى الاعظم وقد تبين مما قلنا انه اذا كانت نقطة طرف
ربع الدايرة هي نقطة ا كانت نسبة ح ح الى د ه اقل من نسبة قطر الكرة الى قطر

الدايرة التي تماس ب ر وتوازي ب ح واعظم من نسبة قطر الكرة الى قطر الدايرة
المارة بنقطة ه الموازية لب ح وانه اذا كانت نقطة طرف ربع الدايرة فيما بين
نقطتي د ه مثل نقطة ل فان قوسي ع ل ل ه ان كانت متساويتين كانت ح ح الى ه د
اصغر من النسبتين المذكورتين على مثل ما مر وصفه وان كانت قوسا ل ل ه غير متساويتين
كانت نسبة ح ح ايضا الى د ه اصغر من نسبة قطر الكرة الى قطر الدايرة المماسة لب و
اعظم من نسبة قطر الكرة الى قطر الدايرة المارة بابعد نقطتي د ه من نقطة ل الموازية لب ح وذلك
ما اردناه   لما كان ضلع الربع الذي يساوي سطح قطر الكرة في قطر الدايرة المماسة
لب و مساويا لقوس واحدة من القسي المخرجة اعني القوس المتوسط وجب ان يكون
كل قوسين سطح جيب احدهما في الاخر مساو لذلك السطح واقعتين عن جنبتي تلك القوس
ووجود مثل ما بين القوسين بان ينصف سطح جيب ر ط في جيب ر الى خط اطول
من جيب ر ا واقصر من جيب رك ليحدث عرض اطول منه فيكون الاقصر جيب قوس مع
فيما بين ك ا مثل ر و والاطول جيب قوس تقع فيما بين ب ك مثل ر ه وقع كون ح ح
اصغر من د ه ويحتمل ان يكون النقط المتوسط خارجة عما بين د ه بل يكون مما نقطة
ل او خارجة في جهة ك ويحتمل ان يكون فيما ه ولكن الى د اقرب منها الى ه وعلى التقدير الاول و
لا مع قوس ل التي هي قريبة ر د فيما بين ر ه و بل مع خارجا عن جهة ك على التقدير
الثاني بيع فاذن قول قطع نقطة ل فيما بين نقطتي د ه على الاطلاق غير صحيح وايضا من
كون قسي ر ه رك رل ر د الاربعة على الصفة المذكورة لا يجب وقوع النقط المتوسط
فيما بين ه د الا اذا كانت نقطة الربع بعينه وكانت القسي الاربعة لا يتعدى ذلك الربع
وبيان ذلك ان الربعين اذا مما الى نصف الدور حتى صارت ح ب ونصف دايرتين

منقاطعين حصل في كل ربع نقط متوسطة وانقسم كل نصف الى اربعة اقسام قسمان منها يحانب
نقطتي التقاطع وقسمان يتوسطها نقط الربع واذا اخذ من القطب الاربعة قسي الى قسم واحد
مثلا الى القسم الذي بين تقاطع ب والنقط المتوازية المتوسط الاولى التي في الربع الاول
التي بي ب وقعت اربعة اخر ما فيما بين النقط المتوسط الاولى ونقط الربع في هذا الربع
الاول ليكون الاربعة الاولى قراس هذه الاربعة بالصفة المذكورة والنقط المتوسط الاولى
يتوسط بين الاربعين على السواء وليقع اربعة اخر ما فيه في القسم الثالث الذي يلي نقط الربع
من الجانب الاخر ويكون هذه الاربعة ايضا اين الاربعة الاولى لكونها متساوية الجيوب
مع الاربعة الثانية النظير مع النظير لكون كل نظيرين كنصف دايرة ولا يكون النقط المتوسط
الاولى بين ما بين الاربعين على السواء بل يكون الاربعة الاولى اقرب ب ويقع اربعة اخر
رابعة في القسم الباقي الذي يلي التقاطع الثاني ويكون هذه اين الاربعين المتوسطين كما في
الاربعة الاولى ولا يمكن ان يقع القسي الاربعة الماخوذة التي هي قسي ره ل ده رك حميعا
في القسم الاول ولا في الرابع ولا ثلثة منها في احدهما اما اذا كان الجميع في الاقسام
الثلثة ما خلا القسم الاول وكانت النقط المتوسط المعتبرة هي الاولى كانت الاربعة خارجة
عن النقط المتوسط في خلاف جهة ب وان كانت ثلثة منها خارجة وواحد من الاربعة
الاولى كانت المتوسط مما بين نقطتي ه ل وان كانت اثنتان من القسم الاول واثنتان
من القسم الثاني او الثالث كانت بين نقطتي د ل ولا يمكن ان يكون بين ك د كما تبين تلك
الصفة واذا تقرر ذلك فيجب ان يكون نقط المتوسط الربع مبينين والقسي الاربعة في ربع
واحد ثنتان في القسم واثنتان في القسم الاخر حتى يصح ما ذهب اليه فالاوس قر في هذا الموضع
قوله ومن اجل ت د السطوح المذكورة يعز سطح قطر الدايرة المماسة لب ب يكون قوس ه

مساويا لقوس ه ل هذا مبني على وقوع النقط المتوسط فيما بين ل و ت وهي
كل قوسين متساوين من جيبي النقطتين المتوسطين على التبادل وذلك لم يثبت فيما مضى الا في
القوسين اللتين مجموعهما ربع وفي غيره وما ثبت التناسب في الجيوب وذلك لا يقتضي التساوي
الا في القسي ولا في الجيوب الا اثنان آخر ولنعد الشكل الذي نحن فيه بعد ان نتمم ربع ب ط
ونخرج ر ا ط ونكون القوس المتوسط ر وي فتبين انه اذا كان سطح جيب ه ر في ر ك مثل
مربع جيب ر د وكانت نسبة جيب ب ه الى جيب ح
كنسبة جيب ح م ط الى جيب ك ا وذلك لانها على نسبة
جيب النهاية الى جيب زاوية ه وتقول لا يكون قوس
اخرى متبداة من ب بعضها فوق ح من نقطة ر الى ربع ب ا ب ط مثل قوسي س ل
ب ه يكون نسبة جيبيهما هذه النسبة وذلك ان ذلك يقتضي تساوي زاويتي ه ل ب ل وكذا
ر ه ل و قوسي ه ح ل ه واذا لم يكن قوسان باجرائه على هذه النسبة موجودة
فنتساوى قوسي ب ه م ط فوجب ان يكون قوسا ب ه م ط متساويتين على
تقدير كون جيب ر د وسطا في النسبة بين جيبي ر ل ر ك وهذا البيان وان كان على طريق
الخلف لكنه لما كان موديا الى المطلوب بسهولة اوردته ههنا ونتبين تساوي قوسي ه ل
ح م وقوسي ح ه ر ك وقوسي ل ه ح ه وقوسي ه ه ه ه ولا ميل الى النظر في هذه الطريقة
طريقة اخرى ساذكرها قوله ومن اجل ما عليه هذه الصورة تبين كما تبين في الخطوط المستقيمة
ان قوس ل ه مساوية الا ه د ح م ه ع لكنها اعظم فقوس ه ل اذن مساوية لقوس ح م
يعني بالخطوط المستقيمة المبينة ان ت د القسي نعلم من تساويها ومن عدم جمعها
ان يكون مجموع المبين كنصف دايرة وانه لا تحكم اولا في ظاهر الحال غير ما يقتضيه النظر الدقيق

ان القوس المتوسطة تقع فيما بين نقطتي ر ه والقسم ما بينهما بنقطة ل اقتضى ذلك انها يكون
اما فيما بين ه ل او فيما بين ل و وعلى تقدير الاول يكون ه ل مساوية لـ ح ه وعلى التقدير
الثاني يكون مساوية لـ ط م وقد وضع في صورتها الدعوى ان ح و اصغر من ر ه فلم يحتمل ان
يكون فيما بين ه ل وتعين كونها فيما بين ل و واقتضى ذلك كون ه ل مساوية لـ ط م وقد
هذه النسبة يعني نسبة قطر الكرة الى جيب ك ر كنسبة جيب ح ر الى قطر الدائرة المماسة للدائرة
ب والموازية لدائرة ب ط وذلك انما لزم من تساوي سطح قطر الكرة في قطر الدائرة
المماسة ب و وسطح جيب ك ر في جيب ه ر واما طريقة الامير ابي نصر بن عراق في بيان
هذه المطالب فهي حسنة غير مبنية على الخلف فلنقدم لبيانها مقدمة هي ان نقول كل
زاوية مثل زاوية ك في هذا الشكل يكون بقدر تمام ميل م ط ولنخرج ك م ك ب الى تمام الربعين
ونرسم على قطب و وبعد الربع قوس س ع ونخرجهما الى ان تلاقي ط ب على ص فيكون ص م ربعا
وكذلك ص ه ونخرج ا و ب الى ع فيكون ع س قدر زاوية ك وع تمام ص ع التي هي مثل
قوس ب ص لكون زاوية ص قائمة و ب ص مساوية لـ م ط لكون ص م ط ربعين فاذن
زاوية ك بقدر تمام مثل قوس م ط وكذلك الحكم في كل زاوية تحدث في ربع من قوس
تخرج من القطب اليه واذا تقرر ذلك فانا اذا جعلنا ب ه مثل م ط واخرجنا قوس ر ح ع
كان في مثلثي ب ص ع زاويتا ح ع قائمتين وزاويتا متقاطعتين وتبين ويرى ب ح م
ب ه متساويان فيكون مثل ص ع مثل م ح ويكون زاوية ك مساوية لقوس ه ر ومثلها
تبين ان زاوية ه يكون مساوية لزاوية ل ر و وزاوية و ر ل وقد تبين فيما ان
زاوية و مثل ر و ولكون نسبة ب ه الى ب ح كنسبة جيب زاوية ح القائمة الى زاوية ه اعني
قوس ر ك ونسبة جيب م ط الى جيب ك كنسبة جيب م ر الربع وهو جيب القائمة الى

جيب ر ك ايضا يكون نسبة جيب ب ه الى جيب ب ح كنسبة م ط الى جيب ك او ايضا نسبة
جيب د ح الى جيب ه ل كنسبة جيب زاوية
ل الى جيب ر ه ونسبة جيب و ك الى جيب ح م
كنسبة جيب ب و اعني زاوية ك اعني جيب ر ه الى نفسه
جيب ح د الى جيب ه ل كنسبة جيب ك الى جيب
ح م وكذلك يبين ان نسبة جيب د ب الى جيب ل و كنسبة جيب ح و الى جيب ب ر ايضا
لكون ر و زوايا ه ل م و ك متساوية لقسي ر ك د و ر ل ر ه كانت في الشكل واما ب الزوايا
كتب القسي على التبادل النظر للنظر ولكون نسبة جيب ر ه الى جيب ر و كنسبة جيب زاوية
والى جيب زاوية ه ونسبة جيب ه الى جيب ك كنسبة جيب زاوية ك اعني ح ر ه الى جيب زاوية
و اعني جيب ر و ل كنسبة جيب ر ه الى جيب ر و فاذن جيب ر و وسط في النسبة بين جيبي ر ه ر ك و
كذلك يبين انه وسط في النسبة بين جيبي ر ل ر و فاذن سطح جيبي ر ه ر ك وسطح جيبي ر و ر ل
كل واحد منهما مساويا لمربع جيب ر و الف وهي السطح قطر الدائرة في سطح الدائرة المماسة
ل ب وذلك ما اردناه وهذا آخر الكتاب النسخة التي ارقامها بالحمرة وبحسب نسخة ابن عراق وجدت
هذه النسخة بهذا الموضع في النسخ الى ارقام اشكالها بالسواد وبعده او قد جاء ده الاشياء لطولها
ان نفصل م ط على م ب يعني نفصل ك على س م معلوم وذلك من الشكل الذي
كان فيه س ا ب ط ا ر بعين وجيب ر الضعف قطر الدائرة المماسة ل ا و ح ك وسطا في النسبة بين
جيبي ر ط ر ا فقد تبين ان نسبة ح ح الى ر ه اعظم من الى نسبة و اصغر من الى نسبة وقد تبين ان
نسبة جيب ح ح الى جيب ر ه كنسبة مربع جيب ر ك الى سطح جيب ر ه في جيب ر و وقد تبين
ان ر ه اعظم من ر ك و ر ك من ر و و ر و من ر ا فسطح جيب ر ه في جيب ر و اعظم من مربع جيب ر و

و اصغر من مربع جيب ر ه و نسبة مربع جيب ر ك الى مربع جيب ر و اعظم من نسبة الى سطح
جيب ر ه فى جيب ر و فنسبة جيب ح ج الى جيب و ه اصغر من نسبة مربع جيب ر ك الى مربع جيب
ر و وايضا نسبة مربع جيب ر ك الى مربع جيب ر ه اصغر من نسبة الى سطح جيب ر ه فى جيب
ر و فنسبة جيب ح ج الى جيب و ه اعظم من نسبة مربع جيب ر ك الى مربع جيب ر ه
فقد تبين ان نسبة جيب ح ج الى جيب و ه اعظم من نسبة ما و اصغر من نسبة ما و كانت
كلتا النسبتين نسبة اعظم الى اصغر ويمكننا تبديل هذا الطريق
ان سبق وذلك حتى كانت النسبة من اصغر
الى اعظم ومتى كانت ب ر ضلع مربع او ب ه ضلع
مربع وذلك ما اردناه   فقد مر ان نسبة جيب
ح ج الى جيب و ه كنسبة سطح قطر الكرة فى سطح الدايرة المماسة اعنى مربع ر ك الى سطح
قطر يوازيني و ه الذي هو اعظم من مربع ر و و اصغر من مربع ر ه فلذلك نسبة جيب
ح ج الى جيب و ه اعظم من نسبة مربع ر ك الى مربع ر ه و اصغر من نسبة مربع ر ك الى
مربع ر و وليس اذا كانت نسبة جيب ح ج الى جيب و ه اعظم من نسبة
يلزم ان يكون قوس ح ج الى قوس و ه اعظم منها فان نسبة القوس الى القوس
ههنا اصغر من نسبة الجيب الى الجيب الذى ادعاه فى صدر الشكل نسبة القوسين
لا نسبة الجيبين قوله فى آخر الكلام ومتى كانت ب ر ضلع مربع او ب ه ضلع
مربع   اظن انه تصحيف ولعله كانت متى كانت ر و ضلع مربع او ر ه ضلع مربع فان
الكلام فى هذا الشكل لم يتعلق ب ر و ب ه و هذا آخر الكتاب وقد فرغ
من ايضاح مسايله وتحرير مطالبه فى تاريخ تسعة شهر رمضان

المبارك

المبارك سنة ستة
عشرين الف
١٢

ساكنى ناوذوبيوس

بسم الله الرحمن الرحيم

تحرير كتاب مساكن ثاوذوسيوس وهو اثنا عشر شكلا نقل قسطا بن لوقا البعلبكي

الذين مسكنهم تحت القطب الشمالي منتصف كرة الكل الظاهر لهم وابداً ظاهر لهم بعينه والنصف

الخفي عنهم ولا بالعكس فليكن دايرة نصف نهارهم من كرة الكل ا ح ب د ومن كرة

الارض ه ز و ومركز الكل ك والقطبان نقطتي ا ب والمحور خط ا ك ب والمسكن ه ويكون

سمت راسهم او نخرج ح ك وعمود ا على ا ب ونرسم على قطب ا وبعد ا ح دايرة فيكون

ا ب عمود ا على سطحها ويكون هي الافق لكون ا

سمت والراس بل معدل النهار لكونها قطبه ولكون

بجميع مدارات النقط والكواكب موازية لها

ان ما فيها ما لم يكن ملاقيا لها من النقط والكواكب فاذن يمتنع ان يطلع ما لم يكن طالعا

ويخفى ما لم يكن خفيا وذلك ما اردناه هذا الحكم صحيح من حيث النظر الى الحركة الاولى

وحدها واما اذا اعتبرت الحركة الثانية وجب لاجلها وقوع ما يخالف في بعض الاحوال

الذين مساكنهم تحت دايرة معدل النهار فجميع الكواكب والنقط يطلع عليهم ويغيب عنهم

هو ابدا ظاهر لهم بعينه والطالع عليهم غير ما يخفى عنهم

خلا القطبين ويكون زماني الظهور والخفاء لكل واحد منهما متساويين فليكن الجزء

دواير انصاف نهارهم من كرة الكل ا ح ب د وعلى الارض ه ز ح ط وليكن ا ب في

سطح دايرة معدل النهار والمسكن ه وسمت راسه

او مركز العالم ك وليمر به ح ك د عمودا على ا ب فهو محور الكرة

والدايرة التي تكون ح د قطرها وا ب قايما عليه هي افق مسكن ه ولكون ا قطبا يكون

هي ودايرة ا ب ح د ودايرة معدل النهار الثلث متقاطعة على قوايم ولذلك يكون

افق مسكن ه مارا بقطبي معدل النهار قاطعة لجميع الموازية لها منصفة اياها فاذن

القسمان من المدارات اعني الظاهر والخفي متساويان ولذلك يكون ازمنة

جميع النقط والكواكب فوق الارض مساوية لازمنة مسيراتها تحتها وذلك ما اردناه

مساكنهم تحت مدار منطقة البروج يقوم على افاقهم كل يوم وقتا ما فليكن نصف نهارهم

من كرة الكل دايرة ا ح ب د ومن كرة الارض دايرة ه ز ح ط وقطرا مداري المنقلبين

ك ل م ن ومركز الارض س ونخرج ك س م س فيكون قوس ك م من كرة الكل مشتملة على

جميع مدارات منطقة البروج وقوس ع ف الشبيهة بها

من الارض محاذية لها ولنعين عليها مسكنا وهو ه ونصل

س ه ونخرجه الى نقطة ا فنقطة ا سمت راس مسكن ه ونقيم

ح س د عمودا على ا ب فيكون الدايرة الثابتة على ا ب التي

قطرها ح د افق المسكن ولكون نقطة ا من قوس ك م المشتملة على جميع مدارات فلك

البروج يمر فلك البروج كل يوم وقتا ما بنقطة ا وحينئذ يكون نظير الجزء المار بها من

فيكون ا ب قطر الفلك البروج وهو قايم على افق مسكن ه فاذن فلك البروج كل يوم قايما

يقوم على افق مسكن ه وكذلك على ساير افاق النقط التي يعرض على قوس ف ع و
ذلك ما اردناه مساكنهم تحت مدار بعده عن القطب الظاهر مساو للميل الكلي فنسبة
بروج معا تطلع عليهم وتغيب عنهم فليكن نصف النهار من كرة الكل اح ب د ومن الارض
ه ر ع ط والمحور ح د ه والقطب الظاهر ح وقطر معدل النهار اب وقطرا المدارين المنقلبين
ك ل م ه وليكن قوس ك ا اعني الميل الكلي مساوية لقوس ر ع ونخرج سه فيمر على ه ونفرض
مسكنا فيكون سمت راسه ع وسه ه فلان اب قطر واك مساو له ه يكون خط ك
سه ه منتهيا ولان اك مساو لرع فاذا صيرنا ع مشتركا
يكون ك ع مساوية يكون ك ع مساوية لا ر وزاوية
ك سه ع مساوية لزاوية سه د القائمة فخ سه عمودا عليها
على افق المسكن ه ولان تلك الدائرة ومدار المنقلب الذي قطره م ه تقطعان قوسا من
دايرة اح ب د التي اقطابها اعني نقطتي ع و عليهما على نقطة واحدة هي نقطة ه فافق
مسكن ه مماس للمدارين المنقلبين وفلك البروج ايضا مماس لهما فاذن اذا دارت
انطبق فلك البروج على افق مسكن ه واذا تحركت بعد الانطباق طلعت ستة بروج
لا محالة معا وغابت الستة الباقية معا وذلك ما اردناه مساكنهم تحت دايرة
معدل النهار فدايرة نصف نهارهم بعينه نصف فلك البروج اذا نقطتا تماس
فلك البروج ومداري المنقلبين على الافق ويقوم فلك البروج حينئذ على الافق على
قوايم فليكن دايرة اح ب د افقا من افاقهم وخطا اح ب د وقطري مداري
المنقلب واه ب فلك البروج ونقطتا ا ب نقطتي تماس
فلك البروج والمدارين وهما على الافق وخط قطر

فلك البروج

فلك البروج وليكن قوس ح ط من دايرة نصف النهار ولنقطع فلك البروج على نقول
قوسا ه اه ب متساويان ودايرة اه ب قائمة على دايرة اح ب د ولنخرج خط
ح ط سه ه وظاهر ان ح ط هو المحور وان سه هي المركز ولان دايرة اح ب د تمر بقطبي نقطتي
الكرة ومن الكرة دايرة اه ب اعني فلك البروج ودايرة مدار احد المنقلبين
متماسان ونقطة تماسهما على دايرة اح ب د والمارة بقطب احديهما اعني بنقطة
ح ونقطة التماس يكون دايرة اح ب د مارة بقطب دايرة اه ب ايضا التي هي فلك
البروج ولذلك يكون فلك البروج قائمة على دايرة اح ب د والتي هي الافق
ولان دايرتي اه ب ح ه ط قائمتان على افق اح ب د فنفصلهما المشترك وهو
خط ه سه عمود عليها بل على خطي ح ط اب وكان سه مركزا فاذن اه مساو له
ب وقد ثبت كون اه ب قائمة على اح ب د وذلك ما اردناه
مساكنهم تحت دايرة معدل النهار فانتصاف فلك البروج بل القسي المتقابلة
المساوية منها انما تطلع عليهم في ازمنة متساوية فليكن دايرة اب ح ه افقا
من افاقهم ودايرة اه ح ه ط فلك البروج وقوس اه ح ه منها لكن الارض
واه ح ه قوسين متقابلتين منها فنقول فنصفا اه ح ه ط الطالعان في زمانين
متساويين لكوكب وتساوي اه ح ه ر وليكن المتوازية التي تمر عليها نقطة اه ح ه ودواير
ا ب ه ل ط ك ح ر د ه م ح م
منتصفه بالافق ولكون مداري ا ح ه
قطرين وكذلك مدار ك ل م ه يكون
كل واحدة من قسي اه ح ه ح ر ح

ح ط ه ط ار اه طالع نصف دايرة ولكون اب ك ط ل نصف مدارين يكون الزمان
الذي يسير فيه نقطة ا قوس اب مساويا للزمان الذي يسير فيه نقطة ه متبدية من
نقطة ك قوس ك ط ل وكذلك الباقية لكن اذا ابتدات نقطة ا من موضعها المشرق
قوس اب واخذت قوس اه والطلوع ابتدات نقطة ه منها من موضعها المشرق قوس
ح ه تحت الارض واخذت قوس ح ط الغروب اذا وافت نقطة ب ... طلعت
جميع قوس اه ه وافت ه نقطة ه وغيب جميع قوس ح ط اواذا ابتدات نقطة
ه من ك للمشرق قوس ك ط ل فوق الارض ابتدات ر من د للمشرق قوس ه ح م
تحت الارض وتم طلوع قوس ه ح ر وغروب قوس ر اه في زمان واحد مساو
لزمان طلوع قوس اه فاذن زمان طلوع نصف اه ه ح ر متساويان وكذلك
تبين ان زمان طلوع نصف ح ط ح ط متساويان ومن ذلك يظهر ان ازمنة
طلوع انصاف ذلك البروج هناك متساوية وايضا لكون زماني طلوع قوسي اه ح
ه ح ر متساويين فاذا القينا زمان طلوع قوس ه ح ه المشترك بينهما بقي زمانا
طلوع قوسي اه ه ر متساويين وذلك ما اردناه   تحقيق احوال ساكني الى
المشرق او المغرب فقط يعني تخالف اطوال ساكنيهم فقط دون عروضها ويكون
الجميع تحت مدار يوم واحد بعينه فالكواكب الثابتة لا يطلع عليهم معا ولا تغرب
عنهم معا ويكون مقدار تقدم طلوعها على المشرقين كمقدار تقدم غروبها عنهم فليكن
دايرتا اب ح ا و ح ا افقين كما وضعنا و ا و ح هو المشرق منهما وليكن دايرة ب ح
الابدية الظهور التي تماسها الافقان وليكن كوكب من الثوابت على نقطة ط و
مدار ط ك ل فاذا وافى كوكب ط نقطة ط طلع على افق ا و ح واذا وافى كوكب

نقطة و طلوع على افق او ه واذا وافى نقطة ك طلع على افق اب ح واذا وافى نقطة
ل غرب عن افق او ه واذا وافى نقطة ب غرب عن افق اب ح فاذن طلوعه على
المشرقي منهما قبل طلوعه على المغربي وكذلك
غروبه عنهم ولكون قوس م ع رشبيهة بكل واحدة
من قوسي وك ل ب يكون قوسا وك ل متساويتين
وهما من مدار واحد فهما متساويان والكواكب يقطعهما في زمانين متساويين فاذن
تقدم طلوعه على المشرقي منهما على طلوعه على المغربي كتقدم غروبه على غروبه
وذلك ما اردناه   ساكنيهم تحت نصف نهار واحد بعينها يعني تخالف عروض
ساكنيهم فقط دون اطوالها فالكواكب الثابتة التي مداراتها بين اعظم الدواير
الابدية الظهور وبين معدل النهار نعيم فوق الشماليين منهم اكثر مما يقيم فوق الجنوبي
منهم اكثر مما يقيم فوق الشماليين ومقدار ما يتقدم طلوعها على الجنوبيين يتاخر غروبها
عنهم فليكن دايرتا اب ح و ب ح افقين كما وصفنا ودايرة نصف النهار المشتركة
بينهما واه وا عظم الابدية الظهور في الافقين دايرتي ور ح اك ومعدل النهار
ب ح وظاهر ان ب ح تمر بنقطتي تقاطعي ب ح لكونهما قطبي دايرة نصف النهار
المشتركة وليكن كوكب على نقطة ل ومداره م ف ع وهي بين دايرة ور ح
الابدية الظهور وبين ب ح معدل النهار وليكن المشرق على م ان كوكب ل اذا
وافى نقطة م طلع على افق ب ح واذا وافى نقطة
ع غرب عنهم واذا وافى نقطة ه طلوع على افق اب ح
واذا وافى نقطة س غرب عنهم فاذن زمان طلوعه على

افق ب ح والزمان الذي يسير فيه قوس م ف ع اكثر من زمان طلوعه على افق ب ح
وهو الزمان الذي يسير فيه قوس ه ف س ويكون م ف مساوية لف ع وف ه مساوية
لف س فيفرح ه مساوية لس ع فبقدر ما يتقدم الطلوع على الطلوع يتأخر الغروب عن الغروب
ثم ليكن كوكب آخر على نقطة ذ ومداره ر ق ث وهي بين دائرة ب ح اعني معدل
النهار وبين اعظم الدوائر الابدية الخفاء فيكون طلوعه على افق ب ح على نقطة ر
وغروبه على نقطة ب وطلوعه على افق ا ح على نقطة ر وغروبه على نقطة ث وظاهر
ان زمان طلوعه على افق ا ح اكثر من زمان طلوعه على افق ب ح وان مقدار تقدم
الطلوع على الطلوع لمقدار تأخر الغروب عن الغروب على عكس ما مر وذلك ما اردناه
لا يكون مساكنهم تحت نصف نهار واحد ولا يميل بعضها عن البعض في المشرق او
المغرب فقط يعني يكون مختلفة الاطوال والعروض فالكواكب الثابتة التي مداراتها بين
اعظم الدوائر الابدية الظهور وبين معدل النهار يقيم فوق الشماليين منهم والتي مداراتها
بين معدل النهار وبين اعظم الدوائر الابدية الخفاء بالعكس من ذلك اعني انها
يقيم فوق الجنوبيين اكثر فليكن دائرتا ا ب ح ه ر ا فقين كما وصفنا وه م ط نصف
نهار افق ه ر ود ك ل ا م ه اعظم الدوائر الابدية الظهور في هذين الافقين ه ه
ر ه معدل النهار ونقول ما بين ه ش دائرة ه ل ك وبين ب ح يقيم فوق افق ه ر
اكثر مما يقيم فوق ا ب ح ونتصل من م ط م س ع دائرة عظيمة ونرسم على س دائرة عظيمية
غير الاعمالة ينقطعي ه ر وليكن هي دائرة م ر ه ويكون مماسة لدائرة ا د لتبوهما افقا
فلكون افقي م ه ر ا ب ح مختلفين في الطول فقط يكون مكث الكواكب المذكورة فوقهما
متساوية ولكون افقي ه ر م ه ر مختلفين في العرض فقط يكون مكثها فوق افق ه ر
الكثر

اكثر مما يكون فوق افق م ه ر فاذن مكث الكواكب المذكورة فوق افق ه ر اكثر
مما يكون فوق افق ا ب ح وبمثله يبين عكسه فيما بين ه ر ح وبين اعظم الدوائر
الابدية الخفاء وذلك ما اردناه — مسكنهم تحت القطب الشمالي فالشمس تقيم
فوق افقهم اكثر من ستة اشهر وتحته قريبا من ستة اشهر ويكون نهارهم اكثر من ستة
اشهر وليلهم قريبا من خمسة اشهر وليكن نهارهم على كرة الكل دائرة ا ب ح د على الارض
دائرة ه ر و محور الكرة س ح والقطب الشمالي ح والمسكن ر وقطب معدل النهار
ا ح وهي افقهم وقطب مداري المنقلبين ط ك ل م والداران ط ه ك ل س م و فلك
البروج ا ه ح س والنصف الابدي الظهور منه ا ه ح والابدي الخفاء ح س ا ولان الشمس
يسير قوس ا ه ح في مائة وسبعة وثمانين يوما قوس ح س ا في مائة وثمانية وسبعين يوما
وربع يوم يكون مكث الشمس فوق الارض
اكثر من ستة اشهر وتحتها قريبا منها وليكن
كل واحد من ا ع ح ف نصف بعض فظاهر
ان الشمس اذا كانت عند نقطة ع كان آخر زمان روية الكواكب واذا كانت على
نقطة ف كان اول زمانها فما دامت الشمس على قوس ع ا ه ح ف يكون ضوؤها
ظاهرا في مسكن ر وما دامت على قوس ف س ع يكون الظلمة ظاهرة وكذلك يكون
النهار اطول من سبعة اشهر والليل قريبا من خمسة اشهر وذلك ما اردناه
مساكنهم مائلة الى الجنوب عن القطب الشمالي يعني يكون ذات عرض في الشمال اقل من
زمان مقامهما فوق افق الذين مسكنهم تحت القطب الشمالي ونهارهم اقصر من نهار الساكنين
تحت القطب الشمالي فلنعد الشكل المتقدم وليكن المركز ر وبعرض مسكنا كما وصفناه

ه ونفصل زه ونخرجه الى ثمه ونخرج من ع عمودا على رثمه وهو ت رث فيكون الدايرة
التي قطرها ت رث وزثمه عمودا عليها افقا لمسكن ه ه ونرسم على ت قوسا موازية
لمداري المنقلبين وهي س و ح فلان
افق مسكن ه ه ومدارت و ح معطان
قوسا من عظيمه ا س ح على نقطه ب
وهي ماره بقطبيها فهما يكونان متساويتين
على نقطه ب ولذلك يكون دايرة ب ع ح اعظم الابدية الظهور في افق ه ه فقوس ح د
من فلك البروج ابدية الظهور في مسكن ه ه وكانت قوس ا د ح ابدية الظهور في مسكن
ه ه وكانت قوس ا د ح ابدية الظهور في مسكن ر الذي هو تحت القطب الشمالي فاذن
الشمس تتم فوق افق مسكن ه ه اقل مما تتم فوق الساكنين تحت القطب الشمالي وايضا
لا يكون كل واحد من ا ع ح ف هـ ا ص ح نصف ص ح ويكون لذلك زمان نهار الساكنين
تحت القطب الشمالي ما تسير فيه الشمس قوس ع ا د ح ف وزمان نهار مسكن
ه ه ما تسير فيه الشمس قوس ا د ح فلذلك يكون نهار مسكن ه ه اقل من نهار الساكنين
تحت القطب الشمالي وذلك ما اردناه   ساكنهم تحت مدار بعده عن القطب
الظاهر مساو للميل كله فالشمس في المنقلب الصيفي تتم فوق افقهم زمانا نهاريا بليليه ويكون نهار
هم في ذلك الوقت شهرا واحدا واما في المنقلب الشتوي فالشمس تتم تحت افقهم زمان نهار
بليلة وباقي النهارات يكون لها الى لياليها كل نسبة فلنعد الشكل ونفصل ههنا ه س مساوية
لقوس ال ونفصل ر ش فيكون س تحت راس مسكن ه ه وهو الذي وصفنا ونفصل ر ك ر ل
وبين ان كل خط مستقيم وانه قطر الافق مسكن ه ه وان افق مسكن ه ه مماس لمداري المنقلبين

وان مدار

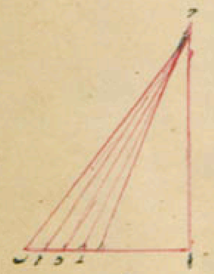
وان مدار المنقلب الصيفي اعني ط د ك اعظم الابدية الظهور في هذا الافق ومدار المنقلب
الشتوي اعظم الابدية الخفاء ولكون نقطة د من
فلك البروج اعني المنقلب الصيفي ابديا الظاهر تتم الشمس ثم
يوما بليلته فوق الارض ولكون نقطة س خفيا ابدا
يكون الشمس هناك يوما بليلته تحت الارض ونفصل
كل واحد من د ع ت نصف برج فيكون ضوء الشمس زمان كونها على قوس ع د ظاهرا
في افق ه ه فيكون النهار حينئذ قريبا
من شهر ونظاهر ان الباقي
النهارات الى لياليها
كل نسبة وذلك
ما اردناه

مناظر اقليدس

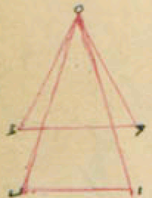
بسم الله الرحمن الرحيم
وبه نعين

تحرير المناظر لاقليدس وهو اربعة وستون شكلا صدر الكتاب العين تحدث
بالبصر ما يقابلها من الاجرام النيرة في الجسم الشفاف المتوسط بينها وبين المبصرات كالهواء
وما شاكلهما شعاعا كما يحدثه الاجرام النيرة وحدها بعينه ويكون ذلك الشعاع كانه
منبعث من العين خارج منها ثم اذ يصير آلة لها في الابصار تختلف احوال الشعاع باختلاف
قواعده فليصدق ذلك ليقوم ذلك الشعاع متصلا بالعين على خطوط مستقيمة ويحدث
سموتا مستقيمة لا نهاية لكثرتها والشكل الشعاعي مخروط راسه يلي العين وقاعدته يلي
نهاية المبصرات فالاشياء التي يقع عليها الشعاع يبصر والتي لا يقع عليها لا يبصر وما
يبصر من زاوية عظيمة يظهر عظيما وبالعكس وما يبصر من زوايا كثيرة يظهر كثيرا وما يبصر من
الزوايا متساوية يظهر متساوية اقول ومما يعتبر ايضا ان يسلم قوله واذا اختلفت جهات
الشعاعات علوا وسفلا ويمينا ويسارا رؤيت المبصرات مختلفة الجهات بحسب ذلك
وما يقع عليه الشعاع اكثر فهو اصدق رؤية مما يقع الشعاع عليه اقل وما يقع عليه سهم المخروط
والشعاعي فهو اصدق رؤية مما حوله لكون الشعاع الواقع عليه اكثر واشد تراكما وما هو

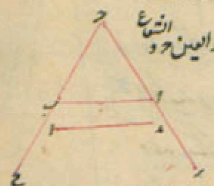
اقرب منه اصدق رؤية مما هو ابعد وذلك بحسب الناظر سهم المخروط نحو ما يصدق رؤيته
او يريد ان يحققه اذا انعطف الشعاع من جسم صقيل كالمرآة حدث هناك زاويتان
متساويتان يسمى احديهما زاوية الشعاع والاخرى زاوية الانعطاف ا لا نعلم
المبصرات والكثيرة جميعا معا بقصد واحد فليكن المبصرات والعين ح ر الخطوط الشعاعية
ح ا ح ب ح ر ح ي فليكن اول ما يقع على اب شعاع ح ا وهو سهم المخروط الشعاعي
ثم تقع ح د ثم ح ه ثم ح ر ثم حسب المقدار ا ويبصر
قبل مقدار د ه لكونه اقرب

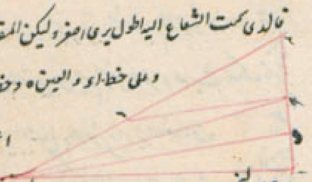


في الوضع من الموقع الاول فكذلك ا ه قبل ه ر و ه ر قبل ر ب فليس يبصر جميع
اب معا لكن نظن ذلك لسرعة لمح البصر وانتقاله وذلك ما اردناه ب اقرب المتساوية للمقادير
المختلفة الابعاد اصدقها رؤية فليكن اب ح د متساويين و ه العين و ح د اقرب
اليهما من اب ونخرج ه ح ه د و ه ا ه ب فلان زاوية ح ه د
اعظم من زاوية ا ه ب يكون الواقع على ح د من الشعاع



اكثر من الواقع على اب فلذلك يكون رؤيته اصدق من رؤية اب وذلك ما اردناه
ح كل مبصر فله غاية من البعد اذا جاوزها لم يبصر فليكن المبصر اب والعين ح و الشعاع
ح ا ح ب ح د وليتنقل اب حتى يجوز ح د ونرسم عليه د
ه فلان اب يقع عليه الشعاع يبصر و د ه لا يقع عليه لا يبصر و
د ه هو اب حاله ابعد جدا لم يبصر وذلك ما اردناه اقول ليست العلة
ذكره انما العلة فيه تضيق زاوية ا ح ب الى ان يصير ضعفا عند البصر كالمعدوم ويصير
المبصر من غاية الصغر عند البصر كالمنعدم ط اذا كانت مقادير متساوية على خط واحد

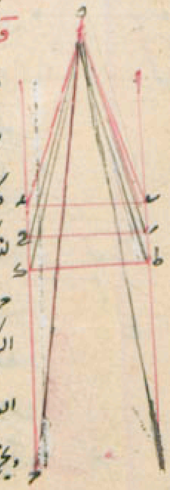


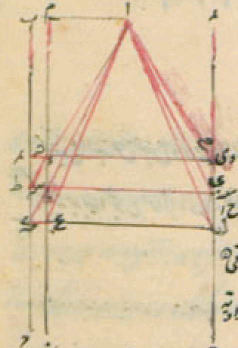


فالذي تحت الشعاع الية الطول يرى اصغر ولكن المقادير اب ب ح ح د وهي متساوية
وعلى خط اد والعين ه وخط ه ا عمود على اد فنقول فاب يرى
اعظم من ب ح و ب ح اعظم من
ح د ولنخرج ه ب ه ح ه د ومن ب ب ر موازيا لخط ه ا فنسبة ا ب الى ب ح كنسبة ا ر الى
ر ه فزاوية ر ه ب اعظم من زاوية ر ب ه اعني زاوية ب ه ح فاب يرى اعظم
من ب ح وبمثله يبين ان ب ح يرى اعظم من ح د وذلك ما اردناه اقرب المقادير
المتساوية المختلفة الابعاد يرى اعظمها فليكن ا ب ح د متساويين و ا ب اقربها الى
العين فنقول فاب يرى اعظم ونخرج شعاعات ه ا ه ب ه ح ه د فلان اب يرى

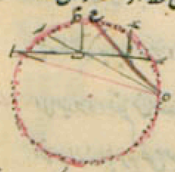


بزاوية ا ه ب التي هي اعظم من زاوية ح ه د والتي يرى بها
ح د يكون اب في الرؤية اعظم من ح د وذلك ما اردناه
الخطوط المتوازية يرى من بعيد مختلفة العرض فليكن ا ب ح د متوازيتين والعين
ه وخطوط العرض ب د و ر ح ط ك فنقول ب د الاقرب من ه يرى اعظم من
ر ح اعظم من ر ح و ر ح اعظم من ط ك ولنخرج شعاعات ه ب ه د ه ر ه ط ه ح
ه ك فزاوية ب ه د اعظم من زاوية ر ه ح وهي اعظم من زاوية ط ه ك فخطوط
لذلك يرى ب د اعظم من ر ح و ر ح يرى اعظم من ط ك فخطوط العرض بين ا ب
ح د ترى مختلفة وذلك ما اردناه الخطوط المتوازية المجتمعة من العمق ترى في
السمك من بعيد مختلفة العرض فليكن العين في السمك والمتوازيان ب ح ا د وخطوط
العرض ر ح ط ك ل والقرب بها ر ح ثم ط ثم ك ل فنقول الاقرب يرى اعظم
ولنخرج شعاعات ا ر ا ح ا ط ا ك ا ل وليكن ا م عمود ا على سطح ب ح ا د و م مركز



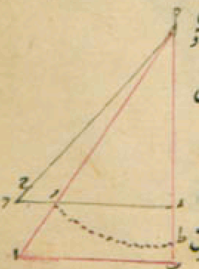


عمود من م على العروض ويقطع اد اسم ع ح ويتبين
ايضا العمود على العروض فلان في مثلثي ا د ع ا ح ع
زاويتي د ع ح القائمتين متساويتان وضلعي
ح اعظم من زاوية مساوات وبمثله يبين ان زاوية
د ا ر اعظم من زاوية مساوية لجميع زاوية ط ا ح اعظم من جميع زاوية ط ا ك وبمثله
يبين ان ط ك يرى اعظم من ك ل وذلك ما اردناه المقادير المتساوية اذا كانت في
اماكن متفرقة رؤيت مختلفة في العظم فليكن ا ب ح د على خط ا د متساويتين وبعيد
اما عن العين وهي مختلفين ولنخرج شعاعي ه ا ه د و ه ا



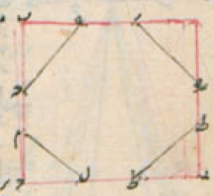


الطول من ه ونقول فحد يرى اعظم من اب ولنحط على
مثلث د ه ا دايرة ه ا ونخرج شعاعي ه ب ر ه ح
ومن ب ه عمود هي ب ط ح ك فلان اب مثل ح د و د زاوية ا ب ط مثل زاوية ر ح
يكون قوس ا ط مثل ك د ويكون ك ر و يكون ك ر اعظم من ا ر ع ا اعظم كثيرا من ا ر
زاوية د ه ح اعظم من زاوية ب ه ا فحد هي اعظم من اب وذلك ما اردناه
اذا كان اب مثل ح ر و زاوية ا ب ط مثل زاوية ر ح ك فان لم يكن قوس ا ط مثل
قوس ا ر مثلها ونفصل وتر ا ر و ك فيكون لت وهي قوس ك ا والقائمتين زاو
ك ه ح ر ا ب والاضلاع المحيط بها متساوية النظير للنظير فيكون زاوية ر ح ك مثل
زاوية ا ب ر فيكون زاوية ر ح ك مثل زاوية ا ب ر و كانت

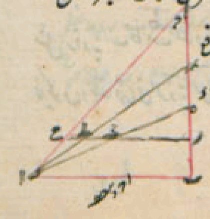


مثل زاوية ا ب ط هف المقادير المتساوية المتوازية المختلفة الابعاد
لا يكون اختلافها في الرؤية على نسبة اختلافها في الابعاد فليكن ا ب ح متساوين

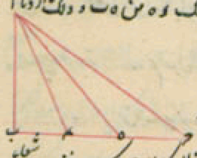
مختلفين البعد عن العين ود وى ه وه ده ب بعديهما فنقول فنسبتها في الرؤية ليست
كنسبة بعديهما وليخرج سهم ا ه ه د ولنقطع ا ه ه د على ر و ونرسم على ه ببعد ه ر قوس ع
ر ط فلان مثلث ه ر ع اعظم من قطاع ه ع
ر ومثلث ه ر د اصغر من قطاع ه ر ط يكون
نسبة مثلث ه ر د اعظم من نسبة قطاع ه ر الى قطاع ه ر ط وبالتركيب نسبة مثلث   و ه ر ع الى مثلث ح
ه د الى مثلث ه ر د اعني نسبة ح د الى مثلث ه ر د اعني نسبة ح د الى نسبة ا ب
الى ر د التي هي نسبة ه ب الى ه د اعظم من نسبة قطاع ه ح ط الى قطاع ه ر ط بل نسبة زاوية
ح ه ط التي بها يرى ح د الى زاوية ر ه ط التي بها يرى ا ب فاذن نسبة بعد
ي الى بعد ح د اعظم من نسبة قدر ح د الى قدر ا ب في الرؤية وذلك ما اردناه الاشكال
القائمة الزوايا يرى عن بعيد مستديرة فليكن الشكل ا ب ج د ولان البصر لا يقف
من بعيد على نقط واحدة ولكنه ينتقل فيبين انه مماسف على نقطة ه وينماسف على



نقطة ر وبماسف على سائر النقط لا يكون ثم فلذلك
يرى شكل ه ر ع ط ك ل م ن ولا يرى ما بين ذلك فلذلك
يرى الشكل مستديرا وذلك ما اردناه اقول ليس في ذلك مطلقا انما العلة ان اوتار الزوايا
كخط ر ع يكون اصغر من اقطار الشكل وما يكون اصغر فهو يفوت عن البصر على بعد اقل
مما يكون اعظم فاذا كان البعد بحيث يفوت عنه معاوير الزوايا ولا يفوت قطر الشكل
يا يرى مستديرا. يا البعد السطوح التي تحت البصر يرى ارفع فليكن البصر ا وارفع من سطح
ه ب ه د و ح فنقول ان ح د والابعد من اي يرى ارفع
من ه د و ه من ه ب وليخرج شعاعات ا ب ا ه ا د



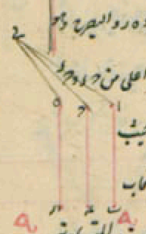
ا ه وليقطع ب ه على ر ونخرج ر ع عمودا على ب ح كاب فلان البصر تحت ا واعلى
ر ع ثم على ر ح مع شعاع ا ح على ح من ر وشعاع ا ر على ط واه على ط وه على ك وه
ط واه على ك ونح ط ارفع من ط ك فقد ح الذي يرى بالشعاع المار على ح ط يرى ارفع
من ه الذي يرى بالشعاع المار على ط ك وكذلك ه ه من ه ب وذلك ما اردناه



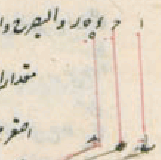
يب البعد السطوح التي فوق البصر اخفض من ب ح
وليخرج شعاعات ا ب ا د ا ه ا ح فنقول ان ح ه الابعد
يرى اخفض فليكن لان شعاع ا ح على قياس ما مر في الشكل المتقدم يكون اخفض من شعاع
ا ه وا ه من ا د فيرى ح ه اخفض من ه د وكذلك ه د من ا ب وذلك ما اردناه
يج الاقدار المتباعدة من البصر القائمة المتساوية منها يرى متيامنة وبالعكس آ و
قدرين متقابلين والبصر فيما بينهما وليخرج شعاعات ه ط ه ك ه د ه ر ه ح ه خ فليكن



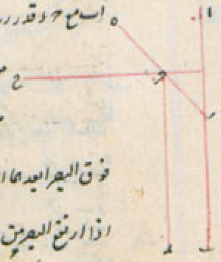
ه ر متيامنا عن ه ح و ه ح عن ه د فيرى ه ح متياسرا عن ه ح
و ه ح عن ه ر وكذلك ه ك و ه ط نظيراتها منتقلة من اليمين الى
يد اليسار وذلك ما اردناه. يد الاقدار المتساوية الكائنة على سمت واحد
تحت البصر فابعدها يرى اعلى من اقربها وليكن اقدار المتساوية ا ب ح د ه ر والبصر ح ع
عال منها ونخرج منه شعاعات ع ا ع ح ع ه فنقول فاب يرى اعلى من ح د و ح د



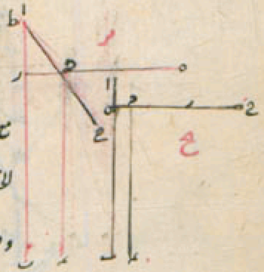
من ه ر وذلك لان شعاع ع ا اعلى من ع ح و ع ح من ع ه وجب
شعاع ا ع ثم يرى نقطة ا و هناك ينتهي قدر ا ب وكذلك في الباقية فاب
يه اذن يرى اعلى من ح د وكذلك ح د من ه ر وذلك ما اردناه. يه الاقدار المتساوية
الكائنة على سمت واحد فوق البصر فابعدها يرى اخفض من اقربها وليكن الاقدار ا ب ح د



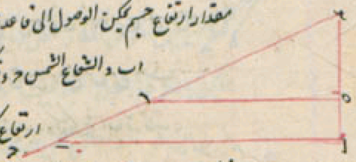
وه ر والبصر ح والشعاعات ح س ح و ح ر والبيان كما مر في الشكل المتقدم اذا كان
مقداران تحت البصر ابعدهما اعظم فالذي يرى من الاعظم مع الاصغر حينئذ
اصغر مما يرى من الاعظم مع الاصغر اذا نزل البصر من هناك وليكن المقدار
ان اب حـ د واعظمهما والبصر لاهـ فلتكن الشعاع الخارج الى حـ ه حـ ر وحينئذ يلاقي
اسم حـ د فقدر ب م لتنزل البصر الى عند ح فتصير الشعاع ح حـ ط ويكون المرئي



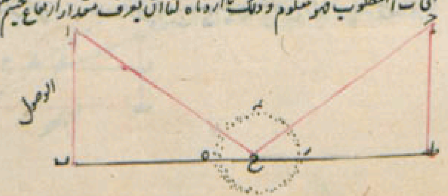
من اب مع حـ د قدر ط ب و ر ب اصغر من ط ب فاذن المرئي
من اب مع حـ د في الاول اصغر وذلك ما اردناه اذا كان مقداران
فوق البصر ابعدهما اعظم فالذي يرى من الاعظم مع الاصغر حينئذ اعظم مما يرى منه
اذا ارتفع البصر من هناك وليكن المقداران كما كان والبصر مرة عند ح ومرة عنده
فيكون بمثل البيان المتقدم ط ب المرئي منه مع ق الاخر اول وذلك ما اردناه
اذا كان مقداران على خط مستقيم ابعدهما اعظم فالذي يرى من الاعظم
مع الاصغر لا يختلف بالقرب فالذي والبعد اذا كان البصر دايما على ذلك
الخط وليكن المقداران كما كانا والبصر تارة عنده وتارة عند ح من خط ح



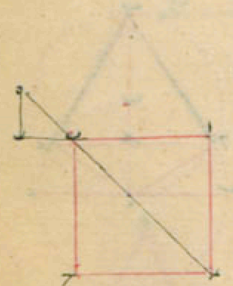
وظاهر ان المرئي من اب مع حـ د دايما يكون ه ب وذلك ما اردناه لنا ان نعرف
مقدار ارتفاع جسم يمكن الوصول الى قاعدته الشمس وليكن الجسم اب والشعاع الشمس
اب والشعاع الشمس حـ د فيكون ب د ظل اب ونضع جسما معلوم
الارتفاع كه د تحت شعاع حـ د ونسقط ه د فيكون



مثلثا ده ر واب د متشابهين ونسبة ده المعلوم الى ه ر المعلوم كنسبة ر ب المعلوم
الى ب المطلوب فهو معلوم وذلك ما اردناه لنا ان نعرف مقدار ارتفاع جسم يمكن



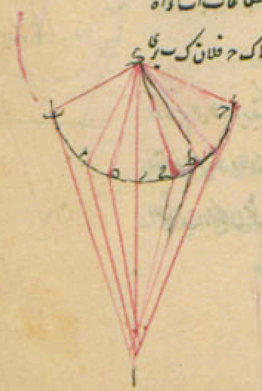
الوصول الى قاعدته بالمرآة وليكن الجسم اب والبصر د ونضع مرآة ده ر فيما بين
عمودي حـ ط اب القايمين على ط حـ ب فينعطف من جزء
منه كـ شعاع البصر الى نقطة ا وليكن الشعاع ح ح والمنعطف
منه ح ا فيكون في مثلثي ح ط ح اب ح زاويتا الشعاعية والانعطافية متساويتين
وذلك يكون نسبة ح ط المعلوم الى ط ح المعلوم كنسبة اب المطلوب الى ب ح المعلوم
فاب معلوم وذلك ما اردناه لنا ان نعرف مقدار عمق شي يمكن النظر الى اسفله وليكن



العمق او والبصر ه والبسط اب ر وننظر الى د فنجده بازاء ر من البسط ويكون الخط
الشعاعي ه ب وسطح داب ر ه لث وفي زاويتي ب وكون زاويتي د ا ب ه
قايمتين ستتشابهين فنسبة ه د المعلوم الى ر ب المعلوم كنسبة د ا المطلوب
الى اب المعلوم فدا معلوم وذلك ما اردناه لنا ان نعرف مقدار ارتفاع جسم يمكن الوصول الى
قاعدته من غير شمس وليكن اب والبسط حـ ب وننظر من حـ الى ان يرى ا ف
يعلم على حـ ب نقطة د ويخرج منها ده عمودا وليرشعاع حـ ه ا فيقطعه منه فيكون مثلثا



حـ د ه حـ ب ا متشابهين ونسبة حـ د المعلوم الى د ه المعلوم كنسبة حـ ب المعلوم الى
ب المطلوب فهو معلوم وذلك ما اردناه اذا كان البصر في سطح قطعة دايرة فانه
يرى اما كخط مستقيم وليكن البصر والقطعة حـ ب ولنخرج اليها شعاعات ا ب ا ه ا د
ا ح ا ط ا حـ ونخرج من مركز ك خطوط ب ك ه ك ر ك ح ك ط ك حـ فلان ك ب اقل
من زاوية ك ب ه ك وترى من زاوية ك ه ف ك اعظم
من ر ك وكذلك ه ك من ه ك و ه ك من ه ك و ه ك من
ر ك وايضا ك حـ يرى اعظم من ك ط من ك ح و ك ح من ك ر



يرى قوس ب ح وكقاعدة لعمود ا ر قد ر كخط مستقيم ومثل ذلك يعرض ايضا في باطن القوس و

ذلك ما اردناه ما يرى من الكرة اصغر من نصفها ومحيط دايرة فليكن الكرة مركزها ا و

او البصر ت ونصل ب ا ونخرج سطحا يمر به وبمركز الكرة فيحدث الدايرة العظمى في الكرة

التي عليها ح ح ا ونرسم على قطر ب ا دايرة ونصل ب ح ا ح او فلان ا ح ب نصف

دايرة يكون زاوية ا ح ب قايمة وكذلك زاوية

ا ب د ب ح ب وهما ماسان دايرة ح ح ط ونصل

ح د ونخرج من الخط ح ا ط موازيا له فزاوية ك قايمة واذا اردنا مثلث ب ك ح على

محور ب ك الثابت الى ان يعود الى موضعه رسمت نقطة ح دايرة على الكرة ويكون

ب ح في جميع المواضع مماسا للكرة فيرى الكرة بمنزلة تلك الدايرة ويكون ب ح في

جميع المواضع الراى منها اقل من نصفها لان نصف الكرة ما يحويه ح ط و ح د

ط و ح د والمراى من شعاعي ب ح ب واقل منه وذلك ما اردناه اذا دنا البصر من الكرة

بعيد ما يرى منها اقل مما كان اولا ويظن انه صار اعظم فليكن كرة مركزها ا والبصر و

نصل ا ب ونرسم عليه دايرة ح ب د ونقيم على ا ب عمود ه ر ونخرج سطحا مارا به ويقطع الكرة

على عظم ح ر ه د ونصل ح ا ا و ب ح فلان زاويتا

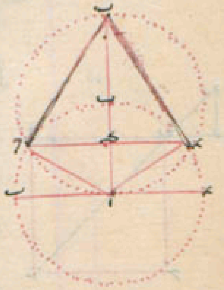
ح و قايمتين وشعاعا ب ح ب د مماسين الكرة ويكون

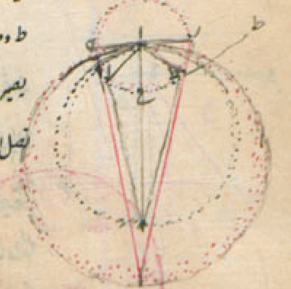
مقدار ح ح و ما يرى من الكرة ثم ليكن البصر على ط

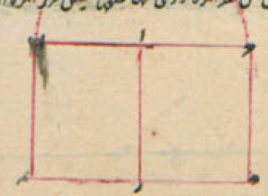
او نرسم على ط ا دايرة ا ك ح ل ونصل ط ك ط ل ا ك فبصر ما يرى من الكرة ك ح ل

اقل من ح ح د ولان زاوية كل ط ل اعظم من المراى منها عند ب وذلك ما اردناه ما يرى من

العينين اذا كان مثل قطر الكرة روى منها نصفها فليكن مركز الكرة ا ودايرتها العظمى







و قطرها ب ح والعينان ه ه ونصل ب ا ح ه ونخرج ا ر موازيا لها فاذا اثبتنا دايرة

ب ر الى ان يعود الى موضعه رسم على الكرة نصف

دايرة عظيمة قد سعطى ب ح وهو المراى من الكرة

وذلك ما اردناه اقول هذا ليس بصحيح والصواب ان نخرج من ه و ر مماسا للكرة

ر من ه و ح فيكون المراى بالعين التي على نقطة ه ما يحويه دايرة قد سعطى ب ر

والمراى بالعين التي على نقطة ه ما يحويه دايرة قد سعطى ح ح والدايرتان يتماسان

في احد نصفي الكرة ولا يحويان تمام النصف فيرى

طرفا القطر المار بسعطى ب ح ولا يرى اطراف ساير

اقطار الدايرة العظيمة المارة بسعطى ب ح ولا يرى اطراف ساير اقطار الدايرة

العظيمة المارة بسعطى ب ح اذا كان ما بين العينين اعظم قطر الكرة روى منها اعظم

من نصفها فليكن مركز الكرة ا وعظيمتها ه ح والعينان

ب ح وقطر الكرة اصغر من ب ح ونخرج شعاعي ب ك ح

فتقعان على ر ونصل ر ه فيكون قطعه ح ه اعظم من النصف وهي ما يرى منها

ب ح وذلك ما اردناه اذا كان ما بين العينين اصغر من قطر الكرة روى منها اصغر

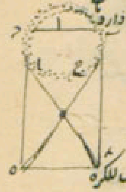
من نصفها فليكن المركز ا والعظيمة ب ح والعينان ه ه والشعاعان ه ب ه ح فاذا

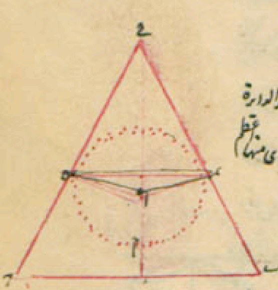
اخرجا التقيا على ر وقطعه ب ح اصغر من النصف وهي

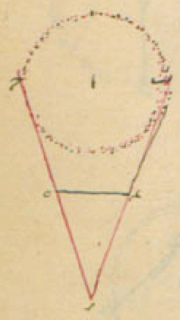
ما يرى بعيني ه ه وذلك ما اردناه اقول والخلل في هذين

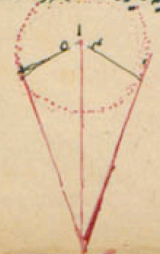
الشكلين على قياس الشكل المتقدم عليهما ما يرى من الاسطوانة يكون اصغر من نصفها

فليكن قاعدة الاسطوانة دايرة ح ب ومركزها ا والبصر د وهو في سطح الدايرة ونصل



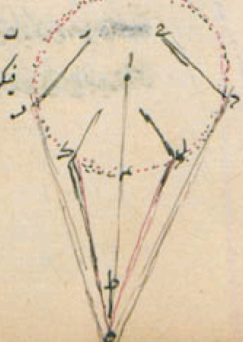






واد ونخرج شعاعي ا وب وه الماسين للدايرة ونخرج ضلع ب ه ح ر من اضلاع الاسطوانة
ونخرج سطحي ا وب ه ب ا ه ح ر فلا يقطعان الاسطوانة لكونهما
مماسين لها ولكون قطعة ب ح اقل من نصف الدايرة و مما نحوزه
سطحا ا وب ه وه ح ر من الاسطوانة بحسبها لكون المرئي من الاسطوانة اقل من نصفها و ذلك
ما اردناه ولكن دايرة مركزها ا والبصر ر ونفصل را ونخرج قطر ح ا وعمود ا على را ونرسم
على را دايرة اب ر ه ونفصل اب ر ا ه ه ر فزب ر يماسان دايرة ح ب ه و لكونهما
عمودين على اب ا ه ولذلك يكون المرئي منها الذي
هو قوس ب ه اصغر من نصفها والمحجوب عن البصر هو
قوس ب ح ده اعظم من نصفها وانما اوردنا هذا الشكل للمخروطات والاسطوانات
فان المرئي منها بعد المرئي من دوايرها اذا دنا ل البصر من الاسطوانة يصير المرئي منها
اقل مما كان اولا ونظن انه صار اعظم فليكن اسطوانة قاعدتها ب ه ح و مركزها ا و
البصر ه ونفصل ا ه ونكن شي ا ه ب ه ح مماسين لها ونخرج في سطح الاسطوانة عمودي
ب ر ح ع فيتبين مما مر ان سطح ب ر ع ح المرئي من الاسطوانة
يكون اقل من نصفها وننظر اليها من موقع ط ونخرج شعاعي
ط ک ط ل وعمودي ک م ل ن في الاسطوانة فيصير المرئي سطح ک ل ن م وهو اقل
من سطح ب ر ع ح ولكون زاوية ط اعظم من زاوية ه يظن انه اعظم مما كان هناك
وذلك ما اردناه لا ما يرى من المخروط المستدير يكون اصغر من نصفه فليكن مخروط قاعدة
ب ح ور راسه ا والبصر ه والشي عان ه ب و ه ح ونفصل ا ح ا
فيكون المرئي من المخروط ما يحيط به خطا ا ب ا ح و قوس ب ح التي





هي اقل

هي اقل من نصف القاعدة فيكون اصغر من نصف جميع سطح المخروط و ذلك ما اردناه
اذا دنا البصر من المخروط في سطح قاعدته يصير المرئي منه اقل مما كان ويظن انه صار
اعظم فليكن مخروط قاعدته اب مركزها ل والبصر ه ثم ه
ه راس المخروط ح و نتم الشكل فيكون المرئي اولا ما يحيط به خطا
ح ا ح ب وقوس اب وثانيا ما يحيط به خطا ح ر ح ح وقوس ر ح وهو اصغر من
الاول ويظن انه اعظم لكون زاوية ح ه ر اعظم من زاوية ب د ا و ذلك ما اردناه
اذا كان مخروط مستدير و فرضت نقطة على سطح قاعدته خارج القاعدة و وصل
بينهما وبين راس المخروط الخط مستقيم فالمرئي من المخروط من جميع المواضع التي تكون
على ذلك الخط يكون متساويا فليكن مخروط راسه ا و قاعدته
ب ح ونفرض د في سطح القاعدة خارجا عنها و نوصل ا د فاقول
والمخروط يرى من جميع النقط التي ا د متساويا ولنبين منها نقطة
ه ونخرج من د خطي د ح و د ر مماسين للقاعدة ونفصل ح ا ر ا فيكون الفصل المشترك
بين السطحين اللذين يحيطان د ح ا و د ر ا وهو ح ه ا و ذلك السطحين ح ه ط
موازيين للخطين د ر و د ح فهما يقعان لامحالة على خطي ا ر ا ح ونمر بهما سطح مواز للقاعدة
قاطع للمخروط على دايرة تماسهما و هما يحيطان بزاوية مساوية لزاوية ح د ر و لذلك
يكون المرئي من المخروط عند نقطة ه متساويا للمرئي منه عند نقطة د وكذلك في ساير
النقط ا وكذلك في ساير النقط و ذلك ما اردناه واذا كان البصر على بعد متساو
من المخروط فانه اذا كان الى الراس اقرب كان ما يراه من المخروط اعظم واذا كان
كان ابعد كان اصغر وليكن مخروط راسه ا و قاعدته ب ح وضلعا ا ب ا ح و انفصل

حب ونخرجه الى ح ونخرج طك موازيا لاح ليكن طك موازيا لاب وليكن ط عليه اقرب
الى ا من ا واقول فان المخروط يرى على ط اعظم مما يرى منه
على ا ونخرج اط او الى ح ل من ح فيكون المرئي من المخروط
عند ط مساويا للمرئي منه عند ح والمرئي منه عند د مساويا للمرئي منه عند ل ويكون المرئي عند ح
اصغر من المرئي عند ل في المنظر واعظم بالحقيقة يكون المرئي عند ط ايضا بالقياس الى المرئي عند
ا كذلك وذلك ما اردناه واذا خرج من مركز دايرة عمود على سطحها فالبصر يرى من جميع النقط
التي عليه اقطار الدايرة متساوية وليكن مركز الدايرة ا والعمود القايم عليها اب والاقطار
حده رو ولسين نقطة ب من اب ونصل بح وبه بر
فلان انصاف اقطار متساوية وب مشترك والزوايا التي
عند ا قايمات يكون الزوايا التي عند ب جميع حب وبه مساوية لجميع هب رولذلك يرى
حد مساويا لره وكذلك الحكم في ساير النقط التي على اب وذلك ما اردناه وان لم
يكن الخط الخارج من المركز عمودا على سطح الدايرة بل كان مساويا لنصف قطرها فالبصر يرى
الاقطار من طرفه متساوية فليكن الشكل كما كان واب غير قايم على سطح الدايرة لكنه مساو
لاح فلان زاوية حب ر قايمة وكذلك ساير الزوايا التي عند ب وقواعدها الاقطار
يرى الاقطار عند نقطة ب من خط اب لا غير متساوية وذلك ما اردناه وان لم يكن
الخط الخارج من المركز عمودا على الدايرة ولا مساويا لنصف قطرها ولا مايلا الى القطرين
بحيث تكون الزوايا الصغار متساوية الكبار متساوية فالاقطار يرى عند ذلك مختلفة
ولنعد الشكل وليكن اب غير عمود على السطح ولا مساو
لنصف قطرها ولا مايلا الى قطر حد وره ميلا متساويا فنخرج

ليست زاوية

ليست زاوية ب اح الحادة مساوية لزاوية ب ار الى اه ولا زاوية ب ا المنفرجة مساوية
لزاوية ب اه المنفرجة بقول فلكون زاويتي حب ر ور به غير متساويتين يرى قطرا اح
ه ور من نقطة ب مختلفين ويبين الحال في ذلك في الشكل الذي يلي هذا الشكل وما بعده
وذلك ما اردناه ليكن دايرة مركزها ا وموضع البصر ب والعمود الذي يخرج من ب الى الدايرة
لا يقع على المركز وب ح ونصل ح اب فنقول ان
زاوية ح اب اصغر من جميع الزوايا التي يحيط بها اب
خط اه لم ينقطا ولم ينقط قطر ره ونخرج من ح عليه عمود حر ونصل بر فيكون اب
عمودا على ره ولان زاوية حر قايمة يكون اح اطول من ار ونسبة اب الى ار اعظم من
الى حر وزاويتا اح ب ار ب قايمتان فلذلك يكون زاوية ح اب اصغر من زاوية ر اب
وبمثله تبين في غيره من الزوايا وذلك ما اردناه وايضا ليكن دايرة عليها اح ب د
والمركز ز وقطرا اب حد متقاطعين على قوايم والبصر ه وليكن ه ر عمودا على احد
دون اب وه ر اعظم من نصف القطر فنقول يرى من نقطة ه اب اصغر الاقطار
وحد اعظمها فلان حر عمود
على خطي ار ه يكون سطح الدايرة
لكونه مارا بحرفيها على سطح خطي ار ه واذا اخرجنا من ه عمود ه ك في سطح خطي ار ه
على سطح الدايرة وقع على الفصل المشترك وهو اب ونخرج ل م مثل اب وينصف على الفصل
المشترك وهو اب ونخرج ل ه ونخرج عمود ه مثل ر ه ونرسم على م ل قطعة من دايرة هي
اعظم من نصف دايرة لان ه اعني ره اطول من ه ل اعني ر ا ونصل ل م
فيكون زاوية مثل زاوية ح ه ولو وصلنا ه ونخرج زاوية ل ه ع مثل زاوية

ره ونفصل اهع مثل ره فيقع لع خارج القطعة ونرسم قطعة ل ع م ونفصل ل ع ع م فيكون
زاوية ح ه ط لو وصل ح ه ه ط ونجعل زاوية ل د ف مثل زاوية ا ره ونفصل د ف
مثل ره فيقع ف خارج قطعة ل ع م ونرسم قطعة ل ف م ونفصل ل ف ف م فيكون
زاوية ل ف م مثل زاوية اه ب لو وصل اه ه ب ولان زاوية سه اعظم من زاوية
ع وزاوية ع اعظم من زاوية ف فيكون زاوية ح ه د اعظم من زاوية ح ه ط اي
اعظم من زاوية اه ب ولذلك يرى ح د اعظم من ح ط وح ط من اب ولان زاوية
سه اعظم من جميع ما يمكن وزاوية ل ف م اعني زاوية اه ب اصغر من جميع ما يمكن وقوعه
يرى ح د اعظم الاقطار واب اصغرها وذلك ما اردناه ثم لنكن ه د اصغر من نصف
القطر والباقي بحاله فنقول فيعرض في الاقطار حينئذ ما تقدم اعني يبصر ح د اصغر الاقطار
في الرؤية واب اعظمها ولنتدبر التدبير المتقدم فيكون قطعة سه ل هي اصغر من نصف
الدايرة وقطعة ع ل داخلها وقطعة م ف ل داخل قطعة ع ل ويكون زاوية سه
اصغر الزوايا وزاوية ف اعظمها فيعرض من ذلك ما ذكرنا وذلك ما اردناه بكرات
العجل يرى مرة معوجة ومرة مستديرة فليكن دايرتها اب وقطراه اب ح د متقاطعين فيهما
على قوايم ط ه والبصر ط سطح مغاير لسطح الدايرة فان كان الشعاع الخارج الى نقطة ه عمودا
على سطح الدايرة او غير عمود عليه ولكن مساو لنصف
قطرها رؤيت اقطارها متساوية فيكون الكرة في الرؤية
لذلك مستديرة وان لم يكن الشعاع كذلك رؤيت الاقطار مختلفة والبكرة لذلك معوجة
غير مستديرة وذلك ما اردناه للبصر موضع اذا هو ثبت فيه وانتقل المبصر في مواضع مختلفة
رؤي ابدا متساويا وبالعكس فليكن البصر او المبصر ح ونديرها اب ح دايرة فاذا

ثبت

ثبت او انتقل ب د المحيط يرى ابدا متساويا وذلك لتساوي
زوايا ب اح واخرها ليكن البصر والمبصر ا ح فاذا ثبت ا ح وانتقل
ب الى د يرى متساويا لان ا ح ان كان قطرا كانت زاويتا ب د قائمتين متساويتين
فلذلك يرى ا ح في الحالين متساويا وان لم يكن ا ح قطرا وكان شعاعا اب ب ح متساويين
لشعاعي د ا د ح تساوت زاويتا ب د لكونهما في قاعدة ا ح مشترك فا ح يرى في الحالتين
متساويا وذلك ما اردناه ان يعرض اذا استقل على احدى قوسي اب ح او كان
الحكم كذلك لتساوي الزوايا وسنذكر هذا الحكم في الشكل الثامن والاربعين اذا كان
عظم ما د كان عمودا على سطح ونظر اليه من نقطة من ذلك السطح ونقل المنظور اليه حول البصر
على الاستدارة فانه يرى متساويا فليكن المنظور اليه اب والبصر ح ونصل ح ب ونرسم
دايرة ب د ببعد ح ب فاذا دارت على محيطها حافظا لقيامه على سطحها تساوت الزوايا
التي عند ح لتساوي ضلعي ب ح ب ا واحاطتهما ابدا بقائمة
ولذلك يرى اب ابدا متساويا ولذلك يرى قائم عمود على سطح
الدايرة من نقطة ح وكان البصر على نقطة من ذلك العمود ثم دار اب ضلعي ب ح على المحيط
دورية وذلك ما اردناه ثم ليكن العظم غير عمود على ذلك السطح لكنه حافظ لوضع واحد منه في
اقول فانه يرى مختلفا وليكن الدايرة اود والبصر على ه وهي مركز الدايرة والعظم ه د و عمود
غير عمود على سطح او وليكن اولا اصغر من نصف قطر الدايرة ونخرج من ه ه و موازيا
مساويا لد ونصل ح
عمود ح ح سطح او ونصل
ه ح ونخرجه الى ا من المحيط ونصل ا ب موازيا ومساويا لـ ح فنقول ان اب لا يرى اصغر مما يمكن

ان يرى ور في جميع الدور وبفصل د ه اب ه ر س م ر ح فزاوية ح ه ه فزاوية ح ه ا اصغر
الزوايا التي تحدث عنده لامر وكل واحد من سطحي اب ح ه و ر ح ه متوازي الاضلاع
وعلينا ان نبين ان زاوية ا ه ب اصغر من زاوية ه ه ر حتى نبين الحكم فنرسم نصف دايرة
ك ع ل على ان نصف قطرها وهو د ك مساو لـ ه ر ونخرج قطر ل ك ونجعل د س مثل
نصف قطر دايرة ا ه ونجعل زاوية س د ع مثل زاوية ح ه ه ونتمم سطح س ع متوازي
الاضلاع فيكونان متشابهين ومشابهين لسطحي ا ح و ح كل النظير ونخرج قطري د ف
فزاوية ف د س المساوية ا ه ب اصغر من زاوية ف د س المساوية لزاوية ه ه ر وكذلك
يرى اب اصغر من ر ر وذلك ما اردناه ولكن الصورة بحالها والنظر وهو ر مساويا لنصف
قطر دايرة ا ه فيكون د ك مساويا لنصف قطر دايرة ا ه والاشكال المتوازية الاضلاع
متشابهة الاضلاع والحكم والبيان كما تقدم بعينه ولكن الصورة بحالها والنظر وهو د
اعظم من نصف قطرها واصغر من د ك الحكم والبيان كما مر وذلك ما اردناه قد يوجد
للبصر مسافة يتحرك فيه ويكون البصر ثابتا فيراه متساويا ولكن المبصر اب والبصر ح ونخرج
شعاعي ح ا ح ب ونرسم على ح ا ب دايرة ح ا ب فنقول اذا ثبت اب و
انتقل البصر على محيط قوس ا ح ب كان المرئي متساويا فلننقل البصر
الى د ونخرج د ا د ب فلتساوي زاويتي د ر يكون المبصر في الحالتين متساويا و ذلك
ما اردناه وبهذا ما ذكرناه بعينه في اخر الشكل الثالث والاربعين اذا كان
البصر عمودا على سطح وانتقل البصر حوله على محيط دايرة فانه يراه متساويا فليكن المبصر اب
وهو عمود على سطح خارج من نقطة ب منه والبصر ح ونرسم على مركز ب وببعد ب ح
دايرة ح ه فاينما كان البصر من محيطها كانت الزوايا التي على البصر من شعاعي ح ا ح ب متساوية

لتساوي

لتساوي انصاف الاقطار وكون اب مشتركا والزاوية التي عند ب قايمة ولذلك يرى
اب متساويا في جميع الاحوال وذلك ما اردناه قد يكون اذا ثبت المبصر وانتقل البصر على
خط مستقيم في جانب منه راه على ه وبفصل د ه اب د اوب ونرسم قطعة دايرة ا ه ب وبفصل
ب ر فزاوية ا ه ب ا ر ب متساويتان والواحدة منهما اعظم من زاوية
ا د ب ولذلك يرى اب من ه و من ر مختلفا وذلك ما اردناه وليكن البصر
اب و ح ه و موازيا له وننصف اب على ه ونخرج عمود د ه ر على ح ه و ر ا ح ب ا موازيا
فالبصر اذا كان على ر راى البصر اعظم واذا كان على ح ا
وعلى و راه اصغر وفي موضعي ح و متساويا وذلك لكون
زاوية ا ر ب اعظم من زاوية ا ح ب وزاويتي ا ح ب ح ا ه متساويتين وذلك ما اردناه
قد يوجد موضع مشترك يرى الاقدار المتساوية منه مختلفة فليكن ا ب ب ح متساويين ونخرج
من ب عمود ب ه على اب ح فنقول اذا كان البصر على اي
نقطة كانت من عمود ب ه فانه يرى اب مثل ب ح واذا
انتقل الى احد الطرفين يميل عن احدهما مختلفين ونخرج شعاعات د ا د ب د ح ونرسم على مثلث
ا د ح دايرة ونخرج د ب الى ه ونصل ه ب الى ح فمن خط د ب يرى اب مثل ب ح لتساوي
الزاويتين ومن ه يرى اب اعظم لان قوس اح اعظم من قوس ح ح وكذلك
من ساير المواضع داخل الدايرة وخارجها وذلك ما اردناه وليكن اب ح عمودا على
السطح متساويين فنقول فقد يوجد موضع يريان منه متساويين وموضع يريان منه مختلفين
فنصل ا ر ب ونصفه على ه ونخرج منه عمود ه د في السطح فاذا انظر اليهما من نقطة عليه مثل ر د
ويا متساويين ونخرج شعاعات ر ا ر ب ر ح ونصف ... ا ر د و ا ب ح د و كون

زاويتي ر ب ا ر و ح فالقليتين تكون زاويتا ا ر ب و ر و متساويتين ولكن
ر و يا متساويتين واما اذا انتقل البصر من موضع آخر مثل ح ر و يا
ويخرج شعاعات ح ا ح ب ح ح فيكون ح ب اعظم من ح د ونصل ب ط مثل ح ح ونصل
ط ا فيكون زاويتا ب ط ا ح متساويتين ويمثل هذا زاوية ب ح ا اصغر من كل واحدة
منهما فب ر ي اصغر وذلك ما اردناه لنا ان نجد موضعا يرى منه الاقدار المختلفة متساوية
فليكن ا ب اعظم من ح ب فنرسم على ا ب قطعة دائرة اعظم من نصفها وعلى ب ح اصغر
شبيهة بها ونصل ا د ب د ح فلنصف د ي زاويتي
ا د ب د ب ي من نقطة ر ا ب اعظم مثل ب ح
الاصغر فاذن وجدنا ذلك الموضع وذلك ما اردناه لنا ان نجد موضعا يرى منه اقدار مختلفة معا
مثل كل واحد منها اذا رؤيت في موضع آخر متساوية فليكن ا ب اعظم من ب ح فنرسم نصف
دائرة ا ب ح ونصل ا ح كيف اتفق على ر ونخرج ب ر ح ب ه فمن نقطة ر
ه يرى ا ب ح متساويتين من موضع ر بيان مما كان هاهنا
ذلك الموضعين وذلك لكون الزوايا قوايم وذلك ما اردناه لنا
ان نجد موضعا للبصر يرى منه القدر على نصفه او ربعه او جزء ويمكن ان نقسم به الزاوية فليكن
المبصرات ونديرعليه دائرة ا ب و ولا يكون ا ب قطرها ولكن البصر عند ح الكرة ونصل شعاع
ح ا ح ب ونخرج ب ح الى ه ونصل ه ا فان ا ب يرى من ه نصف ما يرى من ح وان جعل منتصف
قوس ا ه مركزا وبعده بعد ا دائرة ر و ي ا ب من محيطها ربع ما يرى
من ح وذلك ما اردناه الاشياء المتساوية الحركة على خط واحد اذا توجهت
من احد الجانبين الى مقابلة البصر رؤي آخرها متقدما واذا جاوزت مقابلة البصر الى الجانب

الآخر

الآخر رؤي المتقدم لاحقا واللاحق متقدما فليتحرك المقادير ا ب ح د ه ر حركة متساوية
على خط ا ر والبصر ح ونصل شعاعات ح ا ح ب ح د
ح ر فشعاع ح ب ارفع من ح ا و ح د من ح ر و
لذلك يرى ا ب كأنه سابق على ح د و ه ر ثم تحملها تيامنه على خط ا ه ويكن
عليها حال ل م ه س والشعاعات ح ط ح ل ح ح د ما الذي كان سابقا لما سار واذا
الى حال صار كانه لاحق ل م ول م لانه سه على عكس ما كان وذلك ما اردناه واذا كانت
اقدار متحركة حركات مختلفة والبصر متحرك حركة متساوية لبعضها فانه يرى الذي حركته كحركته
كأنه ثابت والذي حركته اسرع كأنه متحرك في تلك الجهة والذي حركته ابطأ كأنه راجع الى
خلف فليكن الاقدار ا ب ح د والبصر ي متحرك كحركة ب و ح د اسرع منها و ا
ابطأ فنقول فنقطة ب يرى ثابتة ونقطة ح متحركة الى قدام ونقطة ا متحركة الى خلف ونصل
شعاعات ي ا ي ب ي ح فيكون شعاع ي ب غير منتقل فيظن ان ب ساكن ولان طرف
شعاع ي ح الذي يلي ح يبعد عن ب الى قدام يظن ان ح متحرك الى قدام ومثل ذلك يظن
ان ا راجع الى خلف والقدر المرئي من حركتها هو بقدر الفضل بين حركة البصر وبين حركتها
وذلك ما اردناه واذا كان البصر متحركا الى شيء كان ذلك الشيء كأنه ينمو وبالعكس فليكن البصر
ا والبصر ح ونخرج شعاعي ح ا ح ب ثم لبعد البصر الى و ونصير الشعاعين
و ا و ب فتكون زاوية و اعظم من ح فيصير المبصر اعظم مما كان في الاول
فيظن انه ينمو وذلك ما اردناه الاقدار المتساوية الحركة فان الابعد يظن انه ابطأ فليتحرك
نقطتا ا ب على مسافتي ا و ب المتساويتين بحركة متساوية ولكن
ا ب اولا على استقامة من البصر و ه ر ونخرج شعاعات ر ا ر ب ر ح

ولان او ب ه متحرکان حرکة متساوية فاذا صار الى استقامة ولم يكن ب وصلا
الى استقامة ه لذلک يظن ان او ساخر عن ب ه فيرى ابطاء حرکة وذلک ما اردناه
اذا کان البصر متحرکا يکون الاشياء البعيدة يظن انها تتخلف عما هو اقرب منها فليکن اح
البصر ن ويکونا على استقامة ا ب ح د والبصر ه ويخرج ه ح ه د ه ا فنقول ان الابعد يظن
بها تخلف مخرج ه ح حتى يقع على النظر اليه فليکن ه ب فلان زاوية ح ه
د اعظم من زاوية ا ه ب يرى ا ب اصغر من ح د فنقطة ا ذن متخلفة وذلک ما اردناه
بهذا في المتن ولسطر فيه الاقدار التي نمو يظن انها تتقارب من البصر فليکن المبصرات
والبصر ح ويخرج شعاع ح ا ح ب وليتم ب الى ان يصير د ويخرج شعاع ح د فلان زاوية
زاوية ح يظن ان انه اقرب وذلک ما اردناه الاشياء المختلفة البعد اذا لم يکن
اطرافها مع الوسط على خط مستقيم فان شکلها يرى مرة غايرا ومرة مستحدبا فليکن الاشياء
مرة ب ا ح ومرة د ه د والبصر ح ويخرج شعاعات ح ب ح ا ح ح د ونقبل ب ا ح فاذا
نظرنا من ح الى ب و ا و ح معا رأينا المجموع غايرا لکون ا ب ا ح محيطين بزاوية
تخرج تم ليکن البصر ط والشعاعات ط د ط ه ط ر ونقبل د ه د ه ر واذا نظرنا من
اليها معا رأينا المجموع مستحدبا لکون د ه د ه ر محيطين بزاوية حدبتها الى ط وذلک
ما اردناه اذا قام عمود على سطح مربع من نقطة تقاطع قطريها ونظر الى المربع من ذلک
العمود رؤيت الاضلاع متساوية وکذلک القطران فليکن المربع ا ب ح د والقطر
ان ا ح ب د والعمود الخارج من ه ط ه ر وليکن البصر على ر ويفصل شعاعات
ر ا ر ب ر ح ر د فلان ه ا ه ب ه ح ه د متساوية و ه ر مشترک وزوايا ه
قوايم يکون الشعاعات متساوية ولتساويها وترى الاضلاع والقطرين

يکون

يکون زوايا راتي يوترها الاضلاع متساوية وکذلک اللتان يوترهما القطران
وذلک ما اردناه قد فرغت من
کتابة هذه النسخة
تاريخ ...
المبارک
١٢ ...

بسم الله الرحمن الرحيم

ويسس

مقالة ارشميدس في تكسير الدايرة وهي ثلثة اشكال كل دايرة فهي مساوية المثلث
قايم الزاوية يكون احد ضلعيه المحيطين بالزاوية اعني به مساوية لنصف قطرها في الخط ذلك
الدايرة والثاني مساويا لمحيطها والحاصل انها يساوي سطح نصف قطرها في الخط الذي
نصف محيطها فليكن الدايرة دايرة ا ب ج د والمثلث المذكور مثلث ه فان لم يكن
الدايرة مساوية له فهي اما اعظم منه واما اصغر وليكن اولا اعظم ونرسم في الدايرة
مربع ا ج وهو يفضل منها اعظم من نصفها ونصف ا ب على ف وهكذا القسي الاربع
ونصل الاوتار فيفصل المثلثات الحادثة اعظم من نصف القطع لما مر حانه وهكذا مرة
بعد اخرى الى ان يبقى من الدايرة قطع هي اصغر من مقدار زيادة الدايرة على مثلث
ه فيكون الشكل المتساوي الاضلاع الذي في الدايرة اعظم من المثلث وليكن المركز
د ونخرج منه على احد الاضلاع عمودا وليكن د س وهو اصغر من ضلع المساوي لاحد ضلعي
مثلث ه ومحيط الشكل المتساوي الاضلاع اصغر من محيط الدايرة الضلع الآخر من
مثلث ه فسطح د س في محيط الشكل اعني ضعف مقدار الشكل اصغر من مثلث ه وكان

اعظم منه ثم ليكن الدايرة اصغر من المثلث ونرسم عليها مربع ع د ويفضل من مربع اعظم
من نصفه ونصف قوس ب ا على ف ونخرج ر ف ط مماسا للدايرة على ف ويكون نصف
قطر د ف عمودا عليه وهكذا نفعل في ساير القسي ولان ف ب ف ا متساويان كذلك
ط ب ط ف ر ف ر ا الاربعة متساوية فيكون ط ر ضعف ط ف ومع ذلك الطول من
ط ر فمع ط الطول من ب ط فمثلث ر ف ط اعظم من مثلث ط ف ب الذي هو اعظم
من قطعة ط ف ب الخارج من الدايرة وكذلك في البواقي فالمثلثات الاربعة
التي على زوايا المربع يفضل من باقي المربع بعد نقصان الدايرة منه اعظم من النصف
ونصف القسي هكذا مرة بعد اخرى ونخرج الخطوط المماسة للدايرة الى ان يبقى قطع خارج
من الدايرة مجموعها اصغر من زيادة مثلث ه على الدايرة فيكون الشكل الاضلاع الذي
على الدايرة اصغر من مثلث ه وليكن سطح د ف نصف القطر في محيط الشكل الذي
على الدايرة اعني ضعف مقدار الشكل اعظم من محيط الدايرة فالشكل اعظم من المثلث
وكان اصغر منه هف فاذن الدايرة مساوية لمثلث ه فسطح نصف القطر في نصف
المحيط مساو لسطح الدايرة وذلك ما اردناه وقد بان من ذلك ايضا ان سطح نصف القطر
في نصف قطعة من المحيط يكون مساويا للقطاع الذي يحيط به تلك القطعة مع الخطين
الخارجين من المركز الى طرفي تلك القطعة محيط الدايرة اطول من ثلثة اضعاف قطرها
باقل من سبع القطر واكثر من عشرة اجزاء من احد وسبعين جزءا من القطر فليكن
ا ج قطر الدايرة و ه مركزها و د ر مماسا للدايرة وزاوية ر ه ج ثلث زاوية
ر ه ج ثلث زاوية قايمة اعني نصف زاوية من زوايا المثلث المتساوي الاضلاع
فنسبة ه ر الى ر ج هي نسبة الاثنين الى الواحد وليكن كنسبة ٣٠٦ الى ١٥٣ و ا ر

النسبة مع العدد الذي بازاء ه ز مع مربع العدد الذي بازاء ه ز واخذنا جذر الباقي كان
ه ح بتلك المقدار اكثر من ٢٦٥ بكسر ما ونصف زاوية ز ه ح على ح بخط ح ط فنسبة ز ه
ه ح كنسبة ز ح الى ح ط واذا ركبنا وابدلنا كانت نسبة ز ه ه ح معا الى ز ح كنسبة ه ح
الى ح ط فاذا جمعنا العددين اللذين بازاء ز ه ه ح كان اكثر من ٥٧١ فيجعله بازاء ه ح
ويصير الذي بازاء ح ط بهذا المقدار ١٥٣ واذا جمعنا مربعيهما واخذنا جذرهما كان
ه ط بهذا المقدار اكثر من ٥٩١ وثمن وايضا نصف زاوية ط ه ح على ط بخط ه ك
ويكون كما تقدم نسبة ط ه ه ح الى ح ه كنسبة ه ح الى ح ك واذا جمعنا عددي ط ه ه ح وجعلنا
ما بازاء ه ح كان ه ح اكثر من ١١٦٢ وثمن و ح ك بتلك المقدار ١٥٣ ويكون بمثل
ما مر ه ك بذلك المقدار اكثر من ١١٧٢ وثمن ونصف ايضا زاوية ك ه ح على ل بخط ه ل
ويكون نسبة ك ه ه ح الى ح ل فيصير بهذا الوجه بازاء ه ح اكثر من ٢٣٣٤
وربع وثمن او بازاء ح ل ١٥٣ ويكون ه ل بهذا المقدار اكثر من ٢٣٣٩ وربع
وثمن او نصف ايضا زاوية ل ه ح على م بخط ه م ونصير على القياس المذكور بازاء ه ح
اكثر من ٤٦٧٣ ونصف وربع او يكون ح م بهذا المقدار ١٥٣ فتكون زاوية
ز ه ح ثلث قائمة يكون زاوية ل ه ح جزءا من ثمانية واربعين جزءا من قائمة
فنعمل على نقطة ه من خط ه م مثل زاوية ح ه م فزاوية ل ه م جزء من اربعة وعشرين
جزءا من قائمة ويكون ضلع ل م ضلع الشكل الذي
الاضلاع والزوايا ذي الستة والتسعين ضلعا
المحيط بالدائرة فاذا ضربنا العدد الذي بازاء ل م في ستة وتسعين بلغ ضعف هذا
العدد ١٤٦٨٨ ويكون القطر بذلك المقدار ضعف ٤٦٧٣ ونصف فالذي بازاء

القطر

القطر بستمائة وسبعة وستين ونصف التي نسبتها الى عدد القطر اقل من السبع فاذن
محيط الشكل المذكور اطول من ثلاثة امثال قطر الدائرة بما ينقص من سبع القطر ويكون
محيط الدائرة من ثلاثة امثال القطر وسبعه اكثر من ذلك النقصان لا محالة ونعيد الدائرة
على قطر ا ح ونرسم عليه زاوية ح ا ب ثلث قائمة وليكن نسبة ا ح الى ح ب التي هي
الاثنين الى الواحد كنسبة ١٥٦٠ الى ٧٨٠ فيكون ا ب بتلك المقدار اقل من ١٣٥١
ونصف زاوية ب ا ح بخط ا ح ونصل ح ح ولان في مثلثات ا ح د ح ح ز ا ب ز
زوايا ح ا ح ح ب ا متساوية وزوايا ح ب قائمة تكون مثلثات متشابهة
ويكون لذلك نسبة ا ح الى ح ح كنسبة ح ح الى ح ز وكنسبة ا ح الى ح ز وكنسبة ا ب الى
ب ز بل كنسبة ح ا ا ب جميعا الى ح ب ونسبة ح ا ا ب جميعا الى ح ب كنسبة ا ح الى ح ح
ا ح ا ب جميعا اقل من ٢٩١١ وعدد ح ب ٧٨٠ فاذا جعلنا ما بازاء ا ح ح ح كان
ا ح بتلك المقدار اقل من ٣٠١٣ ونصف وربع ونصف زاوية ح ا ح بخط ا ط
ونصل ط ح فيكون على قياس ما مر بازاء ا ط اقل من ٥٩٢٤ وبازاء ط ح ٧٨٠
ويكون ذلك على نسبة ١٨٢٣ الى ٢٤٠ لان نسبة واحد من العددين الى الآخر
الى نظيره من هذين العددين نسبة ثلثة وربع الى واحد ويكون ا ح بهذا المقدار
اقل من ١٨٣٨ وتسعة اجزاء من احد عشر جزءا من
الواحد ونصف زاوية ط ا ح بخط ا ك فيكون بازاء
ا ك اصغر من ٣٦٦١ وتسعة اجزاء من احد عشر وبازاء ك ح ٢٤٠ ويكون على نسبة
١٠٠٧ الى ٦٦ لان نسبة كل واحد منهما الى نظيره من هذين نسبة اربعين الى احد
عشر ونصف زاوية ك ا ح بخط ا ل فيكون بازاء ا ل اقل من ٢٠١٦ وسدس وبازاء

ل ح ٩٩ ويكون اح بذلك المقدار اقل من ١٧ ا ٥ ٢ وربع فنسبة اح الى ح ل اصغر
من نسبة ١٧ ا ٥ ٢ وربع الى ٩٦ واذا ضربنا ستة وستين في ستة وتسعين صار
جميع اضلاع الشكل ذي الستة والتسعين ضلعا الذي على الدايرة ٦ ٢ ٣ ٦ وهو اكثر
من اكثر ثلثة اضعاف اثنين وسبعة عشر وربع باكثر من عشرة اجزاء من احد وسبعين
جزءا من واحد فمحيط الشكل الكثير الاضلاع والزوايا المذكور الذي على الدايرة
يزيد على ثلثة اضعاف قطرها باكثر من عشرة اجزاء من واحد ومحيط الدايرة اعظم
منه فاذن محيط الدايرة يزيد على ثلثة اضعاف قطرها باقل من سبع واكثر من عشرة
اجزاء الى احد وسبعين جزءا وذلك ما اردناه وهو اتم يحصلون وتر
قوس صغيرة يكون جزءا من محيط الدايرة بالاصول التي ثبتت في كتاب المجسطي وغيره
من كتبهم البرهانية ويجعلونه ضلعا من اضلاع الشكل الذي في الدايرة ويكون نسبة العمود
الواقع من مركز الدايرة عليه كنسبة ضلع الشكل الذي على الدايرة المشابه الى نصف القطر
فيحصلون ذلك الضلع ايضا ويحصلون بحسبها المقدارين اللذين يزيد المحيط على احدهما
وينقص من احدهما فيحصل المحيط باقرب تقريب مثاله لتكن الدايرة اب ومركزها ج وداب
منه جزء من سبعمائة وعشرين جزءا من المحيط ونصل وتر اب فيكون مقداره بحساب الى الوفا
البوزجاني على الاصول المذكورة باقرب تقريب ... وهو وتر
نصف درجة اذا جعل القطر مائة وعشرين جزءا واذا
جعلناه ضلع شكل ذي سبعمائة وعشرين ضلعا في الدايرة
يكون محيط ذلك الشكل بحسبه ٢٧٦ ٣ ... واذا نصفنا وتر نصف درجة
كان مقداره ... عاشرة

مربع نصف القطر الذي هو خط اه ٣٦٠٠ جزء ننقص مربع او منه يبقى مربع وه ٩٩
٥ ٣ ... وهو خط وه ... سادسة ... وفي
ه ح نصف القطر ... مقدار ... خامسة ضعفناه
... وهو مقداره ... ضلع شكل ذي سبعمائة وعشرين ضلعا على
الدايرة شبيه بالاول ومحيط الشكل بحسبه يكون ٣٧٦ ... خامسة فاذن
اذا جعل القطر مائة وعشرين كان المحيط ٦ ١١ ٣ جزءا واكثر من ... رابعة
واقل من ... رابعة واذا حولنا الى المقدار الذي ذكره ارشميدس كان المحيط يزيد
على ثلثة امثال القطر بما هو اكثر من عشرة اجزاء من سبعين ... اجزاء من سبعين جزءا
... ويكون بالتقريب عشرة اجزاء من سبعين جزءا ... محيط الدايرة
ثلثة امثال القطر وسبعه وهي نسبة تقريبية اصطلح عليها الساحون كانت نسبة سطح الدايرة
الى مربع قطرها نسبة احد عشر الى اربعة عشر بحسب ذلك وليكن قطر الدايرة اب ... على
مربع ح ح وليكن ح د نصف ... فلان نسبة مثلث اح ه الى مثلث اح ... نسبة اثنين
وعشرين الى سبعة ونسبة مثلث اح ه الى مثلث
اه ... نسبة سبعة الى واحد يكون نسبة مثلث اح الى
مثلث اح ... نسبة اثنين وعشرين الى سبعة ومربع ... اربعة امثال مثلث اح ... مساو
لسطح الدايرة لان اح مساو لنصف القطر و ... مساو بالتقريب للمحيط فنسبة مربع القطر الى سطح
الدايرة نسبة ثمانية وعشرين الى اثنين وعشرين بل نسبة اربعة عشر الى احد عشر وذلك ما اردناه وبه تم
القول في تكسير الدايرة والحمد لله رب العالمين

مساحة الاشكال

كتاب معرفة مساحة الاشكال البسيطة والكرية لبني موسى محمد والحسن واحمد ثمانية عشر شكلا الطول
اول الاقدار التي تحد الاشكال وهو ما امتد على استقامة في الجهتين جميعا فانه لا يكون الا طول
فقط فاذا امتد السطح امتدادا ثانيا في غير جهة الطول فذلك الامتداد هو العرض وليس العرض
كما يظن كثير من الناس انه الخط الذي يحيط بالسطح في غير جهة الطول ولو كان كذلك لكان
السطح والطول وعرض فقط ولكان العرض طول ايضا لان العرض عندهم خط والخط طول
قد حكم ذلك اقليدس حيث قال الخط طول فقط والسطح طول وعرض فقط واما السمك فهو
امتداد في غير جهتي الطول والعرض والذي يظن ان العرض خط يظنون ان السمك خط
وبيان خطاهم في ذلك سواء وهذه الاقدار الثلثة تحد عظم كل جسم وانبساط كل سطح
والعمل في تقدير كلها انما يكون بالقياس الى الواحد السطح والواحد المجسم والواحد المسطح الذي
به تقاس السطوح طوله واحد وعرضه واحد وزواياه قائمة والواحد المجسم الذي به يقاس
الجسم هو جسم طوله واحد وعرضه واحد وسمكه واحد وقيام بعض سطوحه على بعض
زوايا قائمة فان المقدار الذي به يقدر السطوح والاجسام يمكن ان ينقسم بعضه الى بعض عند
التضعيف التنصيف ابدا ما ترك في خلده شيا الى ما لا غاية له ويحتاج مع ذلك الى ان يكون تميز ما اتى
عليه التقدير مما لم يات عليه سهلا ولا شيء ابلغ في سهولة ذلك التمييز من ان يكون بحكم الواحد

الذي

الذي به يقدر في افراده وفي تضاعيفه كلها واحدا لكون القوة في تمييز ما قدر مما لم يقدر
في جميع الاحوال واحدة وليس يوجد هذا الوجود في شيء من الاشكال الا في المربع فانه اذا ضوعف
انما يتغير كميته ويكون تربيعه باقيا واعظم الاشكال المربعة احاطة هو القائم الزوايا فهذا
هو العلة في جعل ذلك معيارا دون غيره كل سطح يحيط بدائرة فسطح نصف
الدائرة في نصف جميع اضلاع ذلك السطح هو مساحته فليحط بشكل ا ب ج دائرة د ه ز
التي مركزها ه ونصف قطرها ه ح ونصل ه ا ه ب ه ج فظاهر ان ه ح عمود ولذلك
وان سطح ه ح في نصف ب ج هو مساحة مثلث ه ب ج وكذلك الحكم في مثلثي
ا ه ب ا ه ج فاذن نصف قطر الدائرة في نصف جميع
الاضلاع هو مساحة مثلث ا ب ج ويعلم من مثل ذلك
ان كل مجسم يحيط بكرة فان تضعيف نصف قطر الكرة مثلث مساحة سطح المجسم المحيط
بها هو تكسير المجسم وهو اعظم من تكسير الكرة بهذا انما يتبين بتوهم قسمة المجسم مخروطات
رؤوسها مركز الكرة وقواعدها المجسم ويكون النصف قطر الكرة اعمدة على قواعدها فيكون
مساحة مساحة تلك المخروطات كل مضلع في دائرة يحيط به فسطح نصف جميع الاضلاع
اقل من مساحة الدائرة ا ب ج مثلثه وليكن المركز ه ونصل ه ب ه ج وليكن ه د
عمودا على ب ج ويخرج الى ز ونصل ب ز ج ز فسطح ه د في نصف ب ج يكون مساحة
مثلث ه ب ج و ب ج هو اقل من مساحة قطاع ه ب ز ج
واعظم من مساحة مثلث ه ب ج وبمثله تبين في باقي الشكل ويتبين
ان مساحة الدائرة اعظم كثيرا من مساحة مثلث ا ب ج ويعلم من مثل ذلك المجسم الذي
يحيط به كرة يكون تضعيف نصف قطر الكرة مثلث سطح المجسم اقل من مساحة الكرة اذا

كان خط محدد ودايرة فان كان الخط اقصر من محيطها امكن ان يعمل في الدايرة شكل
مضلع يحيط به الدايرة ويكون جميع اضلاعه اطول من ذلك الخط وان كان الخط اطول
من محيطها امكن ان يعمل على الدايرة مضلع يحيط بالدايرة ويكون جميع اضلاعه اقصر
من ذلك الخط فليكن الدايرة اب ج والخط ح د وهو اقصر اولا من محيط اب ج وليكن
محيط دايرة ه ز مثل خط ح د فاذا عمل في دايرة اب ج مضلع الا يماس محيط ه ز
كان جميع اضلاعه اطول من محيط ه ز اعني من خط ح د ثم
ليكن الدايرة ه ز د خط ح د اطول من محيطها وليكن
محيط اب ج مثل خط ح د واذا عمل في دايرة اب ج مضلع
الا يماس محيط ه ز كان جميع اضلاعه اقصر من محيط اب ج اعني من خط ح د ثم اذا عمل ع
دايرة ه ز مضلع مماسها ويشبه المضلع المذكور كان جميع اضلاعه اقصر كثيرا من خط ح د وذلك
ما اردناه هذا مبني على وجود دايرة يساوي محيطها اي خط محدد فرض
وهذا مما لم يبين في موضع كل دايرة فسطح الدايرة اب ج والمركز د ونصف ه ح فان
لم يكن سطح ه ح في نصف محيط اب ج مساويا لمساحة الدايرة كان سطح ه ح في خط
اما اطول من نصف محيط اب ج او اقصر منه مساويا لها سطح
ه ح في خط اقصر من نصف محيط اب ج وليكن ذلك الخط ع
ونصف ح واقصر من محيط اب ج وقد يمكن ان يعمل في دايرة اب ج مضلع يكون
جميع اضلاعه اطول من ضعف ح ونصفه اطول من ح ويكون نصف قطره ح في
نصف جميع اضلاع ذلك المضلع اعظم من مساحة الدايرة فسطح ه ح في ح واقل من مساحة
الدايرة كثيرا وكان شبهها هذا خلف ثم ليكن المساوي لمساحتها سطح ه ح في خط

اول من نصف محيط الدايرة وقد يمكن ان يعمل على دايرة اب ج مضلع يكون جميع اضلاعه
اقصر من ضعف ح ونصفه اقصر من ح ويكون سطح نصف قطره ح في نصف جميع
اضلاعه اعظم من مساحة الدايرة فسطح ه ح في ح واعظم كثيرا منها وكان شبهها هذا خلف
فاذن سطح ه ح في نصف محيط اب ج مساو لمساحة دايرة اب ج وذلك ما اردناه
وقد بان منه ان سطح نصف القطر في نصف اي قوس فرض يكون مساويا لمساحة
القطاع الذي يحيط به تلك القوس ونصفا قطرين ثم ان نظر فيها نسبة قطر كل دايرة
الى محيطها واحدة فلتكن دايرتا اب ج ده ز وليكن ب ح قطر اب ج ووه قطر ده ز
فان لم يكن كما ادعيناه فليكن نسبة ب ح الى محيط اب ج كنسبة ده الى ح ودع
واما اطول من محيط ده ز او اقصر منه وليكن اولا
اقصر منه ونصف ح وعلى ط وليكن مجموع ك على
ح وهو مساويا لنصف ده ونتم سطح ك ط فسطح ك ط اصغر
من مساحة دايرة ده ز وليكن نسبة ك ح الى ح ط كنسبة ب ونصف الى نصف
محيط اب ج وسطح ك ح في ح ط هو سطح ك ط وسطح نصف ب ح في نصف محيط اب ج
هو سطح دايرة اب ج فنسبة سطح ك ط الى دايرة اب ج كنسبة ك ح اعني نصف ده الى
ب ج مثناه وهي نسبة ده الى ب ج مثناه وقد تبين اقليدس ان نسبة ده الى ب ج
مثناه كنسبة دايرة ده ز الى دايرة اب ج فنسبة سطح ط ك الى دايرة اب ج كنسبة
دايرة ده ز فسطح ك ط مساو لدايرة ك ه ز وكان اصغر منها هذا خلف فليس خط
ح واقصر من محيط ده ز وبمثل هذا التدبير بين انه ليس اطول منه فاذن نسبة ده
الى محيط ده ز كنسبة ب ج الى محيط اب ج وكذلك في كل دايرتين غيرهما وذلك ما اردناه

ثم لنبين نسبة القطر الى المحيط بالوجه الذي عمل به ارشميدس فانه لم يعمل الا بوجه
استخرجه احد الى زمانا غير ذلك وهذا الوجه وان لم يوصل الى معرفة قدراحدهما من الاخر
حتى ينطبق به على الحقيقة فانه موصل الى استخراج قدر احدهما من الاخر الى اي غاية اراد
الطالب من التقريب ولكن لبيانه دايرة اطب وقطرها اب ومركزها ح ويخرج من
خط حو ويحيط مع ح ب مثلث قايمة ويخرج من ب عمود ب د على ح ب ويخرجه الى ان يلقى
ح و على د فالقوس التي توتر زاوية ب ح د نصف سدس دايرة وخط ب د نصف
ضلع المسدس المحيط بدائرة اطب ونصف زاوية ب ح د بخط ح ه ونصف زاوية ب ح ه بخط ح و
زاوية ب ح و بخط ح ز ونصف زاوية ب ح ز بخط ح ح فبين ان القوس التي يوتر زاوية
ب ح ح من ١٩٢ من محيط اطع وان خط ب ح نصف ضلع ذي ستة وتسعين ضلعا
يحيط بدايرة اطب ونجعل ح د ٣٠٦ بسهولة العمل كما تبين فيكون مربعه ٩٣٦٣٦
وكان ب ح ٢٦٥ الان زاوية ب ح د ثلث زاوية ح ب د القائمة وكان مربع ب د
٢٣٤٠٩ ومربع ح ب ٧٠٢٢٧ فخط ح ب اكثر من ٢٦٥ ولكن نسبة ح د و ح ب مجموعين الى ب د كنسبة ح ب الى ب ه لان ح ه نصف زاوية ب ح د و ب ح د
اكثر من ٥٧١ و ب د ١٥٣ فنسبة ح ب الى ب ه اعظم من نسبة ٥٧١ الى ١٥٣ المتوازي
الذي يكون ب ه ١٥٣ يكون ح ب اكثر من ٥٧١ ومربعه اكثر من ٣٢٦٠٤١ ومربع ب ه
٢٣٤٠٩ ومربع ح ه اكثر من ٣٤٩٤٥٠ فخط ح ه اكثر من ٥٩١ وثمن وعلى ذلك المثال
تبين ان نسبة ح ب الى ب و اعظم من نسبة ١١٦٢ وثمن الى ١٥٣ واذا كان ب و ١٥٣
ح ب اكثر من ١١٦٢ وثمن ومربعه اكثر من ١٣٥٠٥٣٤ ومربع ب و ٢٣٤٠٩ ومربع
ح و اكثر من ١٣٧٣٩٤٣ فخط ح و اكثر من ١١٧٢ وثمن وعلى ذلك المثال تبين ان نسبة ح ب

ب ز اعظم من نسبة ٢٣٣٤ وربع الى ١٥٣ فاذا كان ب ز ١٥٣ كان ح ب اكثر من ٢٣٣٤
وربع ومربعه اكثر من ٥٤٤٨٧٢٣ ومربع ب ز ٢٣٤٠٩ ومربع ح ز اكثر من ٢٣٣٩
وربع وعلى ذلك المثال تبين ان نسبة ح ب الى ب ح اعظم من نسبة ٤٦٧٣ ونصف الى
١٥٣ فاذا كان خط ب ح ١٥٣ كان ح ب اكثر من ٤٦٧٣ ونصف وهو قدر
ضلع ذي ستة وتسعين ضلعا عند القطر فقدر القطر عند جميع اضلاع ذي ستة وتسعين
ضلعا المحيط بالدايرة اعظم من قدر ٤٦٧٣ ونصف عند ١٤٦٨٨ وهو اقل من ثلثة
وسبع من الواحد ثم نخرج في دايرة اطب وتر السدس وهو طب ونخرج اط ونصف
زاوية طاب بخط اك ونصل ك ب ونصف زاوية كاب بخط ال ونصف زاوية
كاب بخط ال ونصل لب ونصف زاوية لاب بخط ام ونصل مب فيكون مب ضلع
ذي ستة وتسعين ضلعا محيطا بالدايرة ثم نجعل اب ١٥٦٠ لسهولة هذا العمل فيكون
وتر ب ط ٧٨٠ ويكون مربع اب ٢٤٣٣٦٠٠ ومربع ب ط ٦٠٨٤٠٠ ومربع طا
١٨٢٥٢٠٠ فخط طا اقل من ١٣٥١ ولكن نسبة طا اب معا الى طب كنسبة اط الى طع
وهي كنسبة اك الى ك ب وخط طا اب معا اقل من ٢٩١١ فاذا كان ك ب ٧٨٠
كان اك اقل من ٢٩١١
ومربع اك اقل من ٨٤٧٣٩٢١
ومربع ك ب ٦٠٨٤٠٠
ومربع اب اقل من
٩٠٨٢٣٢١ وخط اب اقل من ٣٠١٣ وثلثة ارباع واحد وعلى ذلك المثال تبين
ان نسبة اك الى ك ب اقل من نسبة ٥٩٢٤ وثلثة ارباع واحد الى ٧٨٠ فاذا كان

خطاك ب ٤٦٤ ٥٩٢٤ وثلثة ارباع واحد الى ٧٨٠ كان اك اقل من ٤٦٤ ٥٩٢٤ وثلثة ارباع
واحد وقدر ٤٦٤ ٥٩٢٤ وثلثة ارباع واحد عنده ٧٨٠ كقدر ٣ ١٨٢٣ عنده ٣٣٠ فاذا كان
ك ب ٠ ٤٦٤ كان اك اقل من ٣ ١٨٢٣ ومربع اك اقل من ٣٣٢٣٣٢٩ ومربع ك
٥٧٦٠٥ فمربع اب اقل من ٣٣٨٠٩٢٩ فخط اب اقل من ١٨٣٨ وتسعة اجزاء من
احد عشرين واحد وعلى ذلك تبين ان نسبة ال الى ل ب اقل من نسبة ٢٤٦١ وتسعة
من احد عشر الى ٠٤٠ ٤٤٠ وقدر ٢٤٩١ وتسعة من احد عشر عنده ٤٠ ٢ كقدر ١٠٠٥ عنده
٦٦ واذا كان ل ب ٦٦ كان ال اقل من ١٠٠٥ ومربع ال اقل من ١٠١٠٠٢٩ ٣٠٤٩
ومربع ل ب ٣٥٦ ٤ ومربع اب اقل من ١٠١٨٤٠٥ فخط اب اقل من ١٠٠٩
وسدس واحد وعلى ذلك الشكل تبين ان نسبة ام الى م ب اقل من ٢٠١٦ وسدس واحد
عنده ٦٦ ٣٠٦٤ فاذا كان م ب ٦٦ كان ام اقل من ٢٠١٤ وسدس ومربع ام اقل من ٩٢٩
ومربع اب اقل من ٤٠٦٩٢٨٤ فخط اب اقل من ٢٠١٧ وربع واحد ولكن خط
م ب بهذا القدر ٦٦ وخط م ب ضلع ذي ستة وتسعين ضلعا الذي يحيط بالدايرة
نسبة القطر الى اضلاع ذي ستة وتسعين ضلعا الذي يحيط به الدايرة اقل من نسبة
٢٠١٧ وربع واحد الى ٦٣٣٦ فقد تبين ان نسبة جملة اضلاع ذي ستة وتسعين ضلعا
الذي يحيط به الدايرة الى القطر اعظم من نسبة ثلثة وعشرة اجزاء من واحد وسبعين الى الواحد
ومحيط الدايرة واقصر من جملة اضلاع ستة وتسعين ضلعا الذي يحيط بالدايرة فقد صح مما
وصفنا ان نسبة محيط الدايرة الى قطرها اعظم من نسبة ثلثة وعشرة اجزاء من واحد وسبعين
الى الواحد واصغر من نسبة ثلثة وسبع الى الواحد وذلك ما اردناه ومن الممكن ان توصل
لهذا الوجه بعينه الى اي غاية يراد من التدقيق في هذا العمل كل مثلث اذا اخرج تنصف

اضلاعه

اضلاعه فرض فقطة على كل ضلع من اضلاعه بان يضرب في فقطة على احد اضلاعه ثم في ثانيها
ثم في ثالثها كان الحاصل مساويا بضرب تكسيره في نفسه فليكن المثلث ا ب ج ونرسم القطر دائرة
تحيط بها وهي دايرة د ه ز ولكن مركزها ه ونخرج ه د ه ه ه ز الى نقط التماس ونخرج اه ه
ان اه اه متساويان وكذلك ب ه ج ه وظاهر ان احد خطي اه اه يفصل نصف جميع
الاضلاع على ب ج وان احد خطي ب ه ب ز فصل بنفسه على ا ج وان احد خطي ج د ج ز
فصل بنفسه على ا ب ثم تخرج اه الى ط واب الى ان يصير ب ح مثل ج د واه الى ك
ح ك مثل ب ز فيكون كل واحد من اح اك مثل نصف جميع الاضلاع ونخرج من نقطتي
ح ك عمودي ح ط ك ط فيلتقيان ضرورة على نقطة واحدة من اط وهي نقطة ط
يكون ط ح ط ك ط ب وبين وان اردنا اخرجنا عمود ح ط ووصلنا ط ك وبينا انه
ايضا عمود ولتساوي ضلعي اك اح وكون اط مشتركا وتساوي زاويتي ح اط ك اط
اط ونصل ب ط ط ج فتفصل ب د من ب ح مثل ب ج وتفصل ط ل فتوعمود على ب ج لان
الفضل من مربعي خطي ب ط ط ح كالفضل من مربعي خطي ب ج ح ك و ب ج مساو ب ل
ل ج وح ك ب ول فالفضل بين مربع خطي ب ط ط ج كالفضل من مربعي خطي ب ل ل ج
فلذلك ط ل عمود على ب ج وهو ب ل ط
ح لكون ب ح مساويا لل ب ط مشتركا
وزاويتا ح ل قائمتين فيكون زاويتا ل ط ج
ب ط متساويتين ونصل ه ب فزاويتا ه
ب ه متساويتان ولكون زاويتي ل ب ح
مع زاوية ل ط ح كقائمتين يكون زاوية ب

مساوية لزاوية ل ط ح ونصفها لنصفها فزاوية ه ب و من مثلث ب ه مساوية
لزاوية ب ط ح من مثلث ب ح ط وزاويتا ب ه مساوية لزاوية ب ط ح من مثلث
ب ح ط وزاويتا ب ه ب ح ط فالمثلثان متشابهان ب ه ب ح ط متشابهان فنسبة
ه والى و ب كنسبة ب ح الى ح ط و و ب مثل ب و و ب ح مثل ر ه فنسبة ه و الى ب
كنسبة ر ح الى ح ط و ضرب ه و في ح ط مساو لضرب د في ر ح وايضا فنسبة مربع
ه و الى ضرب ه و في ح ط اعني الى ضرب ب د في ر ح كنسبة ه و الى ح ط اعني
او الى ا ح كنسبة او الى ا ح فنسبة مربع ه و الى ضرب ب د في ر ح كنسبة او الى ا ح فضرب
مربع ه و في ا ح كضرب ب د مثل ر ح في ا و واذا ضربنا مما في ا ح صار مربع ه و في مربع ا ح
كضرب ب د في ر ح في ا و في ا ح ولكون ه و في ا ح كتكسير المثلث فاذن مربع تكسير المثلث
مساو لضرب ب د في ر ح او في ا ح اعني الفضول الثلثة في نصف جميع الاضلاع وذلك
ما اردناه واليهم توهم آخر بعيد ان ثبت ان نسبة ه و الى و كنسبة ب ح الى ح ط
انا اذا جعلنا الثاني وسطا بين الاول والرابع كانت نسبة الاول الى الرابع مؤلفة
من نسبة الاول الى الثالث فنسبة ه و الى ح ط مؤلفة من نسبة ه و الى و ب ومن نسبة
ه و الى ب ح و و ب مثل ب د و ب ح مثل ر ح فنسبة ه و الى ح ط اعني نسبة ا و الى ا ح
مؤلفة من نسبة ه و الى ب د الى ومن نسبة ه و لا ر ح فضرب ا و في ب د في ر ح كضرب مربع
ه و في ا ح وتم البرهان بالوجه المتقدم كل نقطة في داخل كرة يخرج منها اربعة خطوط متساوية
الى سطح الكرة ووقعت على نقط ليست في سطح واحد مستقيم فهي مركز الكرة فليكن الكرة
ا ب ح ه و النقط الداخلة ر والخطوط الخارجة منها الى سطح الكرة خطوط ر ب ر ح ر د ر ه
وهي متساوية وليست في سطح واحد وذلك لان كل ثلث نقط فهي في سطح واحد لما تقرر

في كتاب اقليدس فندير على نقط ب ح ه دائرة ب ح ه وعلى نقط ه ح د دائرة ه ح د
ونخرج من ر على سطح دائرة ب ح ه عمود ر ح فيقع على مركز دائرة ب ح ه لما اذا وصلنا
خطوط ح ب ح ه ح ح كانت متساوية لتساوي خطوط ر ب ر ح ر ه واشتراك
ر ح وكون الزوايا التي عند ح قائمة ولان دائرة ب ح ه على سطح كرة ا ب ح ه وخرج
من مركزها عمود ر ح فهو يمر بمركز الكرة على ما تبين في ثاني اشكال كتاب الاكر لثاوذوسيوس
وبمثل ذلك تبين ان العمود الخارج
من مركز دائرة ه ح د يمر بمركز الكرة و
العمودان لا يتلاقيان الا عند ر فر
مركز الكرة وذلك ما اردناه كل مخروط
مستدير قائم فسطح الخط الواصل من راسه والى نقطة فرضت على محيط قاعدته في نصف
محيط قاعدته مساو لسطحه المستدير فليكن المخروط ا ب ح د وراسه ا ودائرة قاعدته ب ح د
ومركزها ه ومحوره ا ه وهو عمود على سطح القاعدة حتى يكون المخروط قائما ونصل ا ب فسطح
ا ب في نصف محيط ب ح د هو مساحة السطح المستدير المحيط اولا وليكن ذلك
الخط ر ر ونعمل على محيط ب ح د مضلعا يكون مجموع اضلاعه اقصر من ضعف ر ر وهو
مضلع ح ط ك ولتماس الدائرة على نقط ب د ه ونخرج خطوط ا ح ا ط ا ك ونصل ا ح
او فيكون خطوط ا ب ا ح ا د المتساوية
اعمدة على اضلاع ح ط ط ك ك ح لان له عمود
على سطح دائرة ب ح د والخطوط الواصلة بين
مركزها ونقط التماس اعمدة على الاضلاع ولذلك

يكون سطح ا ب في نصف جميع الاضلاع مساويا لسطح المضلع المحيط بالمخروط المستدير وهو اعظم من سطح المخروط المستدير ونصف جميع الاضلاع اقصر من خط ور د كان سطح ا ب في د ر هو سطح المخروط المستدير فسطح المستدير اعظم مما هو محيط به هذا خلف ثم ليكن ور اقصر من نصف المحيط و ا ب في ور هو سطح المخروط المستدير وليكن ا ب في نصف محيط ب ح ه والذي هو اعظم منه مساويا لسطح مخروط مستدير قاعدته دايرة م ل ورأسه ا وفي دايرة م ل ذو اضلاع وزوايا متساوية غير مماسة لدايرة ب ح ه ويخرج من زواياه الى ا خطوطا فيكون السطح المحيط بالمجسم الحادث اقل من سطح المخروط المستدير الذي قاعدته م ل لكون المخروط محيطا به ولكن وسطح خط يخرج من ا الى منتصف احد اضلاع الشكل الذي لا يماس دايرة ب ح ه في نصف اضلاعه هو مثل سطح ذلك المجسم والخط الخارج من ا الى منتصف ذلك الضلع اطول من خط ا ب ونصف اضلاع الشكل اطول من نصف محيط دايرة ب ح ه فسطح المخروط المستدير الذي قاعدته م ل اصغر من سطح المجسم الذي في داخله هذا خلف فاذن سطح ا ب في نصف دايرة ب ح ه مساو لسطح مخروط ا ب ح ه وذلك ما اردناه كل مخروط مستدير قاعدته دايرة وقد فصل بسطح متوازٍ لقاعدته كان ذلك الفصل دايرة والمحور يمر بمركزها فليكن المخروط رأسه ا وقاعدته ب ح د ومركزها ه والسطح الفاصل وطار د والمحور ا ه وقد مر بنقطة ح من السطح الفاصل فيعلم على ب ح على ان ح قسمين اقل من نصف دايرة ويخرج ه ب ه ح ب ا د ا ب ح غير مسلمت ا ب ه ح من السطح الفاصل وسطح ا ه ح يفصل ب ح وسطح ا ب ه يفصل و ر و يحدث مثلث ب ه ح كل ليطرح فيكون ان مثلث متشابهين ونسبة ر ه الى ه ح كنسبة ح الى ح د وساه

ست وبان

مت وبان فلذلك و ح ح ر مت وبان وكل خط يخرج من ح الى محيط و ر طاً فوحط دايرة مركزها ح وذلك ما اردناه كل قطعة من مخروط مستدير قايم فيما بين دايرتين متوازيتين فاذا اخرج فيهما قطران متوازيان ووصل بين اطرافهما بخطين متوازيين كان سطح احد الخطين في نصفي محيطي الدايرتين مساويا لسطح القطعة المستديرة فليكن ب ح وط ر قاعدتيها وط ر والاحرف التي الى رأس المخروط ب ح د و ح من المخروط بالتي بينهما وهو عمود على الدايرتين وليخرج قطرا ب د ور متوازيين وليوصل بينهما ب و د ر تقول فسطح ب و في نصفي دايرتي ب ح د وط ر هو السطح المستدير المحيط بالقطعة علم المخروط الى الرأس وهو ا ويخرج ح ه الى ا وكذلك ب ر ه ومعلوم ان ا و في نصف محيط وط ر هو سطح جميع المخروط ا ه سطح ا ب في نصف محيط ب ح د هو سطح مخروط ا ب ح د وفضل الاول على الآخر هو السطح المستدير المحيط بالقطعة وذلك سطح ب و في نصف محيط وط ر مع سطح ا ب في فضل نصف محيط وط ر على نصف محيط ب ح د مساو لسطح ب و في نصف محيط ب ح د ولان نسبة ا ب الى ب و كنسبة نصف دايرة ب ح د الى فضل نصف دايرة وط ر على نصف دايرة ب ح د وذلك ما اردناه وقد يعلم من ذلك ان خطي و ب ب ان كانا متساويين كيف كان اتصالهما على استقامة او غير استقامة فان بضعف احدهما بنصف دايرة وط ر ودايرة ب ح د هو مساحة سطح المجسم الذي اسمه او قاعدته دايرة وط ر ومن هاهنا يعلم ايضا انه كانت قطع كثيرة من مخروطات الاساطين مركب بعضها على بعض وكان اعلى سطح القطعة السفلى هو قاعدة القطعة التي فوقها وكان

والنقطة العليا من القطع من قواعدها الى اعاليها مستقيمات متساويات فان سطح ا ح

تلك الخطوط في نصف محيط قاعدة النقطة السفلى وفي جميع محيطات ساير القطع التي فوقها

هو مساحة مسطح المجسم المركب منها جميعا سواء كانت سطوح القطع منصفة على استقامة او على

غير استقامة ليكن ا ب ح د دايرة قطراها ا ح ب د ومركزها ه وقد قام عمود ه ر منه على القطر و لنقسم

ربع ا ب ولنخرج وتر ب ل وننفذه مع قطر ح ا الى ان يلتقيا على ط ونخرج من نقطتي ر ل

وتري ر ط ل ح متوازيين لقطر ح ا فاقول ان خط ط ه يساوي نصف قطر ح ا و وتري

ر ط ل ح جميعا فنخرج ط ا ح ر وننفذ ح ر الى ان يلتقي ح ه على و وتبيّن ذلك ان

كانت الاقسام اكثر فخطوط ح ه ط ر ح ل متوازية وخطوط ط ا ح ب و ح متوازية

لان قوسي ط ا ح ب متساويان لقوسي ا ر ل فسطح ط ا و ر متوازي الاضلاع و ط ر

مثل ا و ويتبيّن ذلك في ل ح و ه عدة ح ل و ا ط ل جميعا وذلك ما اردناه وان اخرجنا و م

عمودا على و ب ل كان سطح نصف ح ل في و ه اصغر من مربع نصف القطر واكثر من مربع

و م وذلك لان مثلثي و ب ح ه و متشابهان

لكون زاويتي و م ح ه و ب قائمتين و زاوية

ب مشترك ونسبة ح م الى م و كنسبة ب و الى و ه ح م اعني نصف ح ل في و ه مساو

و في م و و ب و في م و اصغر من مربع ب و و اعظم من مربع م و فاذن نصف ل ح

نصف القطر في وتري ط ا ح ل جميعا اصغر من مربع نصف القطر واعظم من مربع و م

فكل دايرة نخرج قطرها فيها ونصف نصفها ونقسم احد الربعين باقسام متساوية كم كانت

ونخرج من نقط الاقسام اوتارا في الدايرة موازية للقطر كان سطح نصف القطر في جميع

الاوتار اصغر من مربع نصف القطر واعظم من مربع العمود الخارج من المركز الواقع على احد الاوتار

تلك الاقسام

تلك الاقسام وذلك هو المطلوب اذا وقع في نصف كرة مجسم محيط بنصف

الكرة وكان المجسم مركبا من قطع مخروطات مستديرة كم كانت وكان اعلى سطح

كل قطعة قاعدة للقطعة التي فوقها وقاعدة القطعة السفلى هو قاعدة نصف الكرة وراس

المخروط الاعلى نقطة هي قطب نصف الكرة وكانت القواعد متوازية والخطوط الخارجة من

قواعد القطع الى اعاليها على استقامة متساوية ثم وقع في المجسم نصف كرة محيط به المجسم قاعدتها

دايرة في سطح قاعدة النصف الاول كان السطح المحيط بالمجسم اصغر من ضعف قاعدة

نصف الكرة الاول واعظم من ضعف قاعدة نصف الكرة الثاني فليكن نصف الكرة

ا ب ح و قاعدتها عظيمة ا ب ح و قطبها و وليكن فيه مجسم على ما وصفنا مركب من

قطع اولها يرتفع من دايرة ا ب ح الى دايرة ط ا ح والثانية يرتفع منها الى دايرة و ل ر

والثالثة يرتفع منها الى نقطة و ولنسم السطح المستديرة المحيط بهذا المجسم جميعا اصغر

من ضعف سطح دايرة ا ب ح فنخرج في نصف كرة ا ب ح نصف عظيمة بالقطب وهو

ا و ب ونخرج قطر ا ب الكرة ونصف على م ونخرج ح م ر و فهما متوازيان لا ب لانهما فصل

مشترك بين عظيمة ا و ب والدواير الثلث وهما قطرا دايرتي م ح ط و ر ل ونخرج خطوط

ب ح ه و و د من

القواعد الى الاعالي

وهي متساوية بالفرض سطح

نصف منها في نصف

ا ب و في ح ح و ر جميعا اصغر من مربع نصف ا ب لما مر وايضا سطح واحد منها في نصف

المحيط دايرة ا ب ح و في محيطي دايرتي ح ه ط و ر ل جميعا مثل السطح المحيط بالمجسم لما مر وسطح

واحد منها في نصف اب وفي دح ور جميعا ثم الحاصل فيما اذا ضرب منه القطر حصل
المحيط مساو لسطح واحد منها في نصف محيط دايرة اب ح و في محيطي دايرتي ح ه
طار ول جميعا اعني السطح المحيط بالمجسم وهو اقل من ضعف الحاصل من ضرب نصف
اب فيما اذا ضرب فيه القطر حصل المحيط ومربع نصف اب فيما اذا ضرب فيه القطر
حصل المحيط هو مساو لسطح الدايرة لان ضرب نصف اب في ما اذا ضرب فيه القطر
حصل المحيط هو نصف المحيط وضربه مرة اخرى في نصف اب هو سطح الدايرة فاسطح
المحيط بالمجسم اقل من ضعف سطح دايره اب ح ثم نرسم مجسم اب ح ونصف كرة المحيط
المجسم ويكون سطح قاعدته في سطح دايرة اب ح ويكون اضلاعه منها ونصف خطوط اب ه ه و و
على نقط صع ف وتفصل م صع م ع م ف وهي متساوية لانها اعمدة من المركز على اوتار متساوية
ونرسم على مركز م وبعد م صع سطح دايرة اب ح دايرة ك ص ى ونخرج في سطح جوفه
الدايرة خط م ص وليس هو في سطح دايرة اوب فلان خطوط م صع م ع م ف
الاربعة المتساوية التي ليست في سطح واحد وخرجت من نقطة م الى محيط الكرة الداخلة
يكون م مركز الداخلة و م صع نصف قطرها و دايرة ك ص ى قاعدة لها ومربع م صع اصغر
من سطح نصف ب ه اذا ضرب فيه القطر حصل المحيط اعني سطح دايرة ك ص ى اصغر من
سطح ب ه في ه ح و ر جميعا ثم الحاصل في المقدار الذي اذا ضرب منه القطر حصل المحيط اعني نصف
نصف سطح المجسم المحيط نصف الكرة الداخلة فجميع سطح المجسم اعظم من ضعف سطح
دايرة ك ص ى وذلك لان ذاه سطح نصف الكرة المستديرة ضعف سطح الدايرة ابح
عظيمة تقع فيها وهي قاعدته ودحطبها وان لم يكن ضعف سطح دايرة اب ح مساويا
لسطح نصف الكرة فليكن اولا اصغر منه وليكن مساويا لسطح نصف كرة اصغر من نصف

كره ا م

كره اب ح و و هو نصف كره ه ح ط ك فاذا عمل في نصف اب ح و مجسم كما وصفنا
قاعدته دايرة اب ح و راسه نقطة و بحيث
الا يماس نصف كره ه ح ط ك كان سطحه اصغر
من ضعف سطح دايرة اب ح و اعظم من سطح
نصف كره ه ح ط ك وضعف سطح دايرة اب ح المساوي لسطح نصف كره ه ح ط ك
اعظم كثيرا منه هذا خلف ثم ليكن ضعف سطح دايرة اب ح اعظم من سطح نصف كرة
اب ح ه وليكن مساويا لسطح نصف كره ود ل م ونعمل فيه مجسما كما وصفنا غير مماس
نصف كره اب ح و فيكون سطح المجسم اعظم من ضعف سطح دايرة اب ح لما مر و
سطح نصف كره د ل م اعظم من سطح المجسم لكونه محيطا به فسطح نصف كره و د ل م
اعظم كثيرا من سطح دايرة اب ح وكان مثله هذا خلف فاذن الحكم ثابت وذلك
ما اردناه وقد بان منه ان سطح الكره اربعة امثال سطح اعظم دايرة يقع فيها كل كرة
فان الحاصل من ضرب نصف قطرها في ثلث السطح المحيط بها مساو لمجسمها فليكن
الكرة اب ح و ونصف قطرها س ب فان لم يكن س ب في ثلث سطح كره اب ح و
عظمها فليكن اولا اصغر من عظيمها وليكن س ب في ثلث سطح كره اعظم من كره
اعظم اب ح و مساويا لعظم كره اب ح و مثلا لكرة د ل م وليكن مركزاهما واحدا
ونعمل على كرة اب ح و مجسما كما وصفنا لا يماس كرة د ل م فيلزم مما مر ان س ب في
ثلث سطح المجسم يساوي المجسم ويكون اكثر
من كره اب ح و و يلزم منه ان يكون ثلث
سطح المجسم اعظم من ثلث كره ود ل م المحيط بها

خلف ثم لكن مربع ثلث سطح كرة اب ح د اعظم من عظمها ولكن مربع ثلث سطح كرة اصغر
من كرة اب ح د لكرة ه ح ط ك مساويا لعظم كرة اب ح د ونعمل في كرة اب ح د مجسما كما
وصفنا تحت الا ما ليس كرة ه ح ط ك وتحت ما مر ان مربع ثبت مساحة سطح المجسم
اصغر من مساحة كرة اب ح د ومربع سطح ه ح ط ك اعظم من ثلث سطح المجسم المحيط
به هذا خلف فادن الحكم وذلك ما اردناه برهان نجد مقدارين بينهما من مقدارين
مفروضين ليتوالى الاربعة على نسبة واحدة وعلم ذلك نافع لطلاب الهندسة به
يعرف ضلع المكعب وذلك انا اذا عرفنا مقدارين بينهما من الواحد والمكعب على
نسبة واحدة يكون ثانيهما من ه ب الواحد ضلعا للمكعب وهذا العمل لرجل من القدماء
اسمه مانالاوس اورده في كتابه في الهندسة ونحن نصفه لكن المقداران خطي م ن
ولكن م اعظم من ن ونرسم دائرة اب ح ونجعل قطرها وهو اب مساويا لم ونخرج فيها
وترا اح مساويا بمقدار ن ونخرج من ب عمودا على اب يخرج اح حتى يلقاه على د ونتمم
على قوس اح ب نصف اسطوانة مستديرة اعني يكون ارتفاعها عمودة على سطح دايرة اح ب
ونرسم على خط اب نصف دائرة يقوم سطحها على اب ح على زوايا قوايم ومنى قوس اح
ويثبت نقطة ا من قوس اه ح في موضعها كالمركز وندير قوس اح ه على مركز ا حيث يكون
سطحها في جميع دورانها قايما على سطح اب ح قوايم فيكون
قوس اح ه تفصل سطح نصف الاسطوانة القايم على
قوس اح ب ونثبت خط اب كالمحور وندير مثلث
اب على محور اب على يبح خط ا د يفصل سطح نصف الاسطوانة
ونرسم نقطة ه من خط ا د فرد ودار نصف دائرة ح ع د

قاطعا

قايما على سطح اب ح على قوايم ونرسم على الموضع الذي يلتقي فيه خط ا د فصل سطح نصف
الاسطوانة نقطة ح ونثبت قوس اح ه من مدارها عند نقطة ح ونخرج خطي ل ح ح ه ونرسم
حيث يلتقي خط ا ح قوس ح ع د نقطة ل ونخرج من نقطة ح عمودا على سطح دائرة
اب ح وهو خط ح ط ونخرج ل ك وهو عمود على سطح دائرة اب ح ولانه فصل مشترك
لسطح مثلث ا ح ه ولنصف دائرة ح ع د القايمين على سطح اب ح ونخرج خط ل ط
ونبين انه عمود على ا ل لان سطح ح ك في ك د مثل مربع ل ك ولكن ضرب ح ك في ك د
مثل ضرب ا ك في ك ا فضرب ا ك في ك ا مثل مربع ل ك فزاوية ا ل ا قايمة وقد
بين ان زاوية ا ح ه قايمة لانها مركبة على نصف دائرة ا ح ه وان زاوية ا ط ح قايمة
لان ح ط عمود على سطح دائرة اب ح وخط ط ا في سطح دائرة اب ح وان زاوية
ا ل ط قايمة لما مر فمثلثات ا ح ه ا ط ح ا ل ط في كل واحد منها زاوية قايمة وزاوية حادة
مشترك فهي مثلثات متشابهة نسبة ه ا الى ا ح كنسبة ا ح الى ا ط وكنسبة ا ط الى ا ل ولكن خط
ا ه مثل مقدار م وخط ا ل مثل مقدار ن فقد وقع بينهما مقدارا ا ح ا ط وتوالت على
نسبة وذلك ما اردناه ولان الاشياء التي استعملها مانالاوس وان كان صحيحا في
اما ان لا يمكن ان ينفصل واما ان يكون عسر جدا طلبنا لذلك وجها اسهل وليكن المقدار
ان اب وخط ح د ونشكل او نخرج عليه عمودا د ه مثل ب ونفصل د ه ونخرج ح د ه د الى
الى ونخرج من ه عمودا ط ه ح الى ان يلقى ح د على د ونخرج من ح خطا موازيا له
والى ان يلتقي ه د على م وهو م ح ونخرجه الى ان يصير م ص مثل ه د ونتوهم ان خط
ه د يتحرك من ناحية نقطة د الى ناحية نقطة د ويكون طرفه الذي عند ه غير مفارق
في حركته لخط ه د ويكون الخط في حركته لا يزال يمر على نقطة ه من خط ح ه اذا تحرك خط

وه كما وصفنا فحيث كان طرفه من خط د و فان خط ده في تلك الحال بعينه على استقامة
تامن نقطة طرفه وبين نقطة ه هر خط ه ح ثم نرسم علا المدود على استقامة خطوط ه د ك
وهو نم ان خطا م ص تتحرك من ناحية نقطة م الى ناحية نقطة ع ويكون طرفه الذي عند م عر مفارق
في حركته لخط م ك ويكون خطا م ص في حركته لا يزال مارا على نقطة ح من خط ه ح وكما
وصفنا من حركة خط ده ونتوهم ان خطي ده م ص
في حركتهما متوازيان ونتوهم ان على طرف خط
ده علا نقطة ح خط قائما على خط ده على زاوية
قائمة مسابقة في حركته ولا يحيل لهذا الخط ح ع
محدود ولكن هذا الخط لا يزال يتبع خط م ص عند
تحرك خط ده م ص وكانا في حركتهما متوازيين ولزم طرفاهما خطي ده م ك كما وصفنا
فلا محالة ان الخط القائم علا خط ده على زاوية قائمة الذي تحرك معه ويقطع خط
م ص سينتهي الى نقطة ص فاذا الخط القائم علا ده الى ص اشتبه هناك خطي ده م
ص وخط خطي ه ص ده م ومعلوم ان خط ه ص يقوم من كل واحد من خطي ده م ص على
زاوية قائمة لانه هو الخط الذي حيننا نتوهم من خط ده على زاوية قائمة وتحرك معه حتى
ينتهي الى نقطة ص فاقول ان خطي ده م ده بين متوازيين ح ده نسبة ح د الى ده م كنسبة
ده الى ده كنسبة د ه الى ده برهانه ان خطي ده م ص متوازيان متساويان وزاويتي
ده ص م ص ه قائمتان لخط ه ص موازية لخط ده م وكل واحدة من زاوية ه ده م ص م
قائمة ولكن م ع عمود على خط د ح وخط ده عمود على م فنسبة خط ح د الى ده م كنسبة
ده الى ده كنسبة د ه الى ده ولكن خط ح د مثل او خط ده مثل ب قطا ده م ده وقعا

وكان

بين ا ب ه واله على نسبة وذلك ما اردناه ولكن يكون وحود ذلك بالفعل سهلا
نجعل مكان خط ه د القائم على ده سطره ونجعل مكان ده سطره اخر فنقطعها مع سطره ده
قطب عند نقطة ه يثبت في موضع سطره ه ويدور عليه ونخرج خط ح م القائم علا ه ح
زاوية قائمة الى نقطة ح ونجعل ح ع مثل ه د ونعتبر مكان خط ح ع مسطرة فنقطعها مع
مسطرة ه ح قطب عند نقطة ح يثبت في موضع مسطرة ح ه ويدور عليه لما يكون
مسطرة ه ح ثابتة لا تتحرك مسطرتا ه د ح ع من دوران علا قطبي ه ح ولهذه مسطرة فيما بين
نقطتي ح ع فنقطعها مع مسطرة ده قطب عند نقطة ده مع مسطرة ح ع قطب عند نقطة ع
ويكون هذان القطبان مرسلين غير ثابتين كيما يدور المسطرة الثالث اعني ما طرفه
ده ع ح ع علا مسطرة ده ح المشترك نقطتي ده ح ونجعل في ظهر مسطرة ه د سطرة دقيقة
تجري علا ظهرها مجرى ونجعل وسط هذه الشطبة موضوعا على ده ونجعل طولها مثل طول
مسطرة ه د ونجعل في طرف هذه السطرة الذي عند د قطبا يكون مركزه نقطة د ونقيم
عن جنبتي د سطحين يكون فصلا هما المشترك مع فصل سطح ح موازيين لخط ده د ونجعل
هذين السطحين مماسين للقطب الذي في هذه الشطبة ليكون اذا اديرت اضلاع ح مع
ه ح الثلاثة علا قطع ه والثابت بقي هذا القطب بين هذين السطحين وبقي مركز القطب لازما
لخط ده ونخرج طرف السطرة من نقطة ه متباعدا عنها علا استقامة لخط الذي فيما بين
مركز القطب وبين نقطة ه ونجعل في ظهر مسطرة ح ع شطبة اخرى وتجري علا ظهرها ونجعل ابتداء
هذه الشطبة من عند نقطة م ومنتهاها عند نقطة ص كيما يكون طول هذه الشطبة مثل طول الشطبة
المركبة على مسطرة ه د ونجعل في طرف هذه الشطبة الذي عند م قطبا ونخال عند الحيلة
التي وصفنا ليكون اذا اديرت اضلاع مربع ح ع الثلاثة على قطع ه ح الثابت تحرك مركزها

التقطب علا حط م ك و دنا طرف هذه الشظية من نقطة ك ثم تثبت في الشظية الركبة
على مسطرة ه و في طرفها الذي عند نقطة ه شظية اخرى على زوايا قايمة منها تحرك
وتحمل هذه الشظية منهى الى الشظية فتنتهي الى الشظية المركبة على مسطرة ح ح وتقطعها كيما اذا
ادير انصلاع مربع ح ح المثلثة علا ضلع ه ح ثابت دايما وحيث ان يكون هذه
الشظية الوسطى بين الشظيتين محاذية تقطع الشظية الركبة على مسطرة ح ح عند طرفها و بالبرهان
الذي قدمنا في المخطوط في هذا الشكل يعلم ان المسطرة والشظايا التي تجري عليها اذا
اثبت في هذا الموضع الذي انتهت فيه الشظية الوسطى الى طرف المركبة على مسطرة
ح ح فقد تم ما اردناه ان يحل لنا ان نقسم بهذه الحيلة اي زاوية شئنا بثلثة اقسام
متساوية فليكن الزاوية اب ح وليكن اولا اقل من قايمة ونخرج من خطي ب ا ب ح
متساويين ب ا ب ح متساويين ونرسم على مركز ب وبعد ب ا دايرة ا ه ك ونخرج ح ب الى
ل ونقيم ب د عمود على ل ب ونصل ا ه ونخرجه الى ح الى غاية ونفصل منه ح ع مثل
نصف قطر الدايرة فاذا توهمنا ان ح ح حركة لاتزال تمر على نقطة ه من دايرة ا ه ك
وتوهمنا نقطة ز لا تزال تتحرك حتى تصير نقطة ع على خط ب د ح ان يكون القوس
التي بين الموضع الذي انتهت اليه نقطة ز ومن نقطة
ل ثلث قوس ا ه و زاوية التي توترها هذه القوس
ثلث زاوية ا ب ه برهانه ليكن الموضع الذي انتهت اليه نقطة ط ونخرج ط ه تقطع
ب د على م فخط ط م مثل نصف قطر ا ه موازي ط ه وهو ب ك ونخرج م ط خط
م ط مساو وموازي ب م وم ط موازي ب ل ب م وب م عمود على ل ونقيم ط ع عمود
على ل ولذلك يكون منصفا بالنقطة ويكون م ل ط وك مثل م ل وم ط مساو لك

بالبحث فيه

ه مثل نصف ك ه وقوس ه ه وزاوية ك ب ه ثلث زاوية اب ح وذلك ما اردناه
فتحرك الحيلة المذكورة ح على ان تتحرك ر على المحيط لا تفارقه ولا تزال تمر خط ح
في حركته على نقطة ه حتى تقع نقطة ع على خط ب د وتم المطلوب ان كانت الزاوية
منفرجة نصفناها و نثلث النصف فيكون ثلثه ثلث المنفرجة مع لنا ان نضعف تضعيف ذلك
تقريب ضلع المكعب المنطق مع عدد الى جه ويعمل في ذلك بالوجه الذي لا تقرب لنا منه
اعني اذا اردناه ان يكون منه وبين الحقيقة اقل من دقيقة او من ما صدرنا عليه
والعمل فيه ان نصير المكعب الى اجزايها ثوالث او سوادس او توامع او عشر ذلك
ثم نطلب لمكعبها ما ويا لذلك العدد ان كان والا طلبنا اقرب مكعب اليه واذا
وجدناه حفظنا ضلعه فان كانت الاجزاء ثوالث فهو دقايق وان كانت سوادس
فهو ثوان وعلى هذا القياس امر المسايل وكل ما وضعنا في كتابنا فانه من علم الا
معرفة المحيط من القطر فانه من عمل ارشميدس والا معرفة وضع مقدارين مقدارين بين
ليتوالى على نسبة واحدة فانه من
عمل مالاناوس كما ذكرنا
تم الكتاب بعون الله تعالى

لا سهو مصحح
بابن ١٢٨٤
مقابلہ
١١

معطيات اقليدس

بسم الله الرحمن الرحيم وبه نستعين

تحرير كتاب المعطيات لاقليدس ترجمة اسحق واصلاح ثابت خمسة وتسعون شكلا
السطوح والخطوط والزوايا المعلومة القدر هي التي يمكن ان نجد مساوية لها والمعلومة النسبة
هي التي يمكن ان نجد ما هو على نسبتها والنقط والخطوط والسطوح والزوايا المعلومة الوضع هي
التي تكون لازمة لوضع واحد ابدا ويمكن ان نجد وضعها الاشكال المستقيمة الخطوط المعلومة
الصورة هي التي زواياها معلومة ونسب الاضلاع بعضها الى بعض معلومة الدائرة المعلومة
القدر هي التي نصف قطرها معلوم المعلومة القدر والوضع هي التي مركزها معلوم قطع الدائرة
المعلومة القدر هي التي زواياها [illegible] وقواعدها جميعا معلومة والمعلومة الوضع والقدر هي التي تكون
مع ذلك قواعدها معلومة الوضع المقدار الاعظم من آخر بقدر معلوم هو الذي اذا نقص ذلك
القدر منه بقي ما يساوي الاصغر والاصغر من آخر بقدر معلوم هو الذي اذا زيد ذلك القدر عليه
بلغ ما يساوي الاكبر والمقدار الاعظم بقدر معلوم من آخر نسبة الى ثالث معلومة هو الذي اذا انقص
ذلك القدر منه بقي ما يكون نسبته الى الثالث معلومة الخط هو الذي اذا زيد ذلك القدر عليه
بلغ ما يكون نسبته الى ثالث معلومة الخط المنحدر المستقيم الذي يخرج من نقطة معلومة الى خط
مستقيم موضوع ويحدث معه زاوية معلومة الصاعد هو الذي يرتفع من نقطة معلومة على خط

مستقيم

مستقيم موضوع ويحدث معه زاوية معلومة الخط القاطع للخط الموضوع هو الذي يخرج من نقطة
معلومة موازيا لخط موضوع او يمر على نقطة معلومة ويميل الى خط موضوع ويحدث معه
زاوية معلومة   نسبة القدر المعلوم الى القدر المعلوم معلومة فليكن ا ب معلومي القدر
ولنا ان نجد مساويين لهما وليكونا ج د ونسبة ا الى ج   كنسبة ب الى د وبالابدال
نسبة ا الى ب كنسبة ج الى د فلا وجد قدرين على   نسبة ا الى ب كانا معلومي
من النسبة   وذلك ما اردناه اذا كانت نسبة   قدر معلوم الى آخر معلومة كان
الآخر معلوم القدر فليكن ا معلوم القدر ونسبته الى ب معلومة ولنا ان نجد مساويا
لا وليكن ج وان نجعل نسبة ج الى د كنسبة ا الى ب المعلومة فيكون د مساويا ب
ولانا وجدنا مساويا له كان معلوم القدر وذلك ما اردناه اذا جمعت اقدار معلومة كان
الجميع معلوم القدر فليكن كل واحد من ا ب ج د
معلوما ولنا ان نجد ما ساويها وليكن ه ز ح ط فجميع ه ط مساو لجميع ا د فاذن ا د
معلوم القدر وذلك ما اردناه اذا نقص من معلوم القدر معلوم القدر بقي الباقي معلوم فليكن
ا ب ا ه معلومي القدر ولنا ان نجد مساويين لهما وليكونا و ز و ه فيكون
ز ه مساويا لـ ب الباقيين فاذن ه ب معلوم القدر وذلك ما اردناه
كل قدر يكون نسبته الى احد جزئيه معلومة كانت نسبته الى الجزء الآخر ايضا معلومة فليكن
نسبة ا ب الى ا ج معلومة ونجعل نسبة د ه المعلوم الى د ز كتلك النسبة قدر معلوم و
ز ه الباقي معلوم وكان د ه معلوما فاذن نسبة د ه الى ه ز اعني نسبة ا ب الى
ج ب معلومة وذلك ما اردناه كل قدرين نسبة احدهما الى الآخر معلومة فان نسبة
مجموعهما الى كل واحد منهما معلومة فليكونا ا ب ب ج وليكن نسبة د ه المعلوم

الی د ر کنسبتهما فه ر بل و د معلوم و نسبة د ر کل واحد من ده ه ر التی هی کنسبة اح الی
کل واحد من اب ب ح معلومة کان قسماه معلومین ولتقسم ب المعلوم علی ما فی معلومة و
ذلک ما اردناه واذا قسم قدر معلوم علی نسبة معلومة کان قسماه معلومین ولتقسم اب المعلوم
علی النسبة المعلوم اح ح ب فلیکون نسبة اب الیهما معلومة دات معلوم
فهما معلومان وذلک ما اردناه کل قدرین نسبتهما الی ثالث معلومة فنسبة احدهما الی الآخر
معلومة ولیکن القدران اب ونسبتهما الی ح معلومة ونجعل نسبة د المعلوم الی ه
کنسبة ا الی ح المعلومة ه معلوم ونجعل نسبة د المعلوم الی ر کنسبة ح
ب الی ح فر معلوم بالمساواة ه نسبة الی نسبة کنسبة الی ر المعلومة لکونهما
معلومین فنسبة ا الی ب معلومة وذلک ما اردناه واذا کانت اقدار نسب
بعضها الی بعض ونسبتها الی اقدار اخر معلومة کانت نسب بعض تلک
الاقدار الاخر الی البعض معلومة فلیکن الاقدار اب ح والاقدار الاخری ده
ر ونسب ا الی ب ب الی ح وایضا نسب ا الی د و ب الی ه و ح الی ر
معلومة فلان نسبة ا الی ب وا الی د معلومتان یکون نسبة ب الی د معلومة
فلان نسبة ا الی ب ه والی د معلومتان وذلک تبین ان نسبة د الی ر ایضا
معلومة وذلک ما اردناه کل ثلثة اقدار یکون کل واحد من طرفیها مع الواسطة معلوما فالطرفان
اما ان یتساویا او یتفاضلا بقدر معلوم ولیکن الاقدار اب ح ه و فاح ب و المعلومان
ان تساویا کان بعد اسقاط المشترک اب ح ه متساویین و ان
تفاضلا ولیکن اعظمهما اح ونفصل منه ح ه مساویا لب د معلوم فیکون ح ه معلوما و کان
اح معلوم فاه معلوم وهو فضل اب علی ح ولان ه ح کان مساویا ب د و بعد اسقاط ح

المشترک

المشترک یکون ه ب مساویا لا و فاذن التفاضل بین اب ح و بقدر معلوم هو اه وذلک
ما اردناه اذا کان قدر اول اعظم بقدر معلوم من قدر نسبته الی قدر ثان معلومة کان
جمیع الاول والثانی معلومة وان کان جمیع الاول والثانی
ایضا اعظم بقدر معلوم من قدر نسبته الی القدر الثانی معلومة واما اصغر من قدر معلوم
بقدر نسبته الی القدر الثانی معلومة فلیکن القدر الاول اب والثانی ب ح والقدر المعلوم
فی الدعوی الاول ا ر ویکون نسبة ر ب الی ب ح معلومة وبالترکیب نسبة ر ح الی
ب ح معلومة فاذن جمیع اح اعظم بقدر معلوم هو ا ر من قدر هو ر ح الذی نسبته الی
قدر ب ح معلومة واما فی الدعوی الثانیة فالقدر المعلوم یحتمل ان یکون اصغر من
القدر الاول کاه ویحتمل ان یکون اعظم منه کا ه ر وعلی التقدیر الاول یکون نسبة ا ح
الی ب ح معلومة وبالتفصیل نسبة ه ب الی ب ح معلومة فا ه اعظم بقدر معلوم هو ا ه من
قدر هو ه ب الذی نسبته الی ب ح معلومة وعلی التقدیر الثانی یکون نسبة ر ح الی
ب ح معلومة وبالخلاف ثم القلب ثم الخلاف نسبة ب ر الی ب ح معلومة فا ب اصغر
من ا ر الذی هو معلوم بقدر ب ر الذی نسبته الی ب ح معلومة وذلک ما اردناه اذا کان
قدر اول اعظم بقدر معلوم من قدر نسبته الی قدر ثان معلومة کان الاول اعظم بقدر
معلوم من قدر نسبته الی جمیع الاول والثانی معا معلومة فلیکن القدر الاول اب والثانی
ب ح والقدر المعلوم ا د ویکون نسبة د ب الی ب ح معلومة
وبالخلاف ثم الترکیب ثم الخلاف نسبة د ب الی معلومة ولیکن نسبة د ه الی د ا کتلک
النسبة و ا د معلوم فا ه معلوم ونسبة ه ب اعنی التالیین معا کنسبة د ب الی ر ح المعلومة
فاذن اب اعظم بقدر ه المعلوم من قدر ه ب الذی نسبته الی جمیع اح معلومة وذلک ما اردناه

اذا كانت ثلثة اقدار نسبة الاول الى الثاني معلومة والثاني اعظم بقدر معلوم من قدر
نسبته الى الثالث معلومة ولتكن المقادير اب جد ه ونسبة اب الى جد معلومة ولتكن
جد القدر المعلوم من جز فيكون نسبة كنسبة زد الى ه معلومة ولتكن نسبة اح
الى حز المعلوم كنسبة اب الى جد والمعلوم فاح معلوم ويبقى نسبة حب الى
زه معلومة وكانت نسبة زد الى ه معلومة فنسبة حب الى ه معلومة فاذن اب اعظم
بقدر معلوم هو اح من حب الذي نسبته الى ه معلوم وذلك ما اردناه اذا زيد قدران معلومان
على قدرين نسبة احدهما الى الآخر معلومة كان اما نسبة احد الكلين الى الآخر معلومة
واما احد الكلين اعظم بقدر معلوم من قدر نسبته الى الكل الآخر معلومة فليكن نسبة اب الى
جد معلومة واه جز المزيدان عليهما معلومان فان كانت نسبة اه الى جز كنسبة اب
الى جد ... كانت نسبة هب كلها الى زد كلها التي هي كنسبة اب الى جد المعلومة
معلومة ... ليكن نسبة اه الى ح كنسبة اب الى جد وحينئذ نسبة اح الى حز المعلوم كنسبتها المعلومة فيكون اح بل حه معلوما ويكون نسبة حب الى زد معلومة
كما مر فيكون هب كله اعظم بقدر هح المعلوم على قدر حب الذي نسبته الى زد كله
معلومة وذلك ما اردناه. ان كان اح اعظم من اه كانت نسبته هو اصغر
من حز والى اه كنسبة حز الى اب فيكون زد كله اعظم بقدر معلوم على قدر نسبته
الى هب كله معلومة اذا نقص قدران معلومان من قدرين نسبة احدهما الى الآخر
معلومة كان اما نسبة احد الباقيين الى الآخر معلومة او احد الباقيين اعظم بقدر معلوم
من قدر نسبته الى الباقي الآخر معلومة فليكن نسبة اب الى جد معلومة واه جز المنقوصان
منهما معلومين فان كانت ونسبتهما كنسبة اب الى جد كانت نسبة هب الى الباقي

وان ام

الى

الى زد الباقي معلومة والا فليكن نسبة اح الى حز المعلوم كنسبة اب الى جد والمعلوم
فيكون اح بل هح معلوما ويبقى نسبة حب الى زد معلومة فاذن هب زيد بقدر هح
المعلوم على حب الذي نسبته الى زد معلومة وذلك ما اردناه. ان كان اح اصغر
من اه كانت نسبته ما هو اعظم من حز والى اه كنسبة جد الى اب ثم البيان كما مر. اذا زيد
قدر معلوم على احد قدرين نسبة احدهما الى الآخر معلومة او نقص من الآخر قدر معلوم
كان الكل اعظم بقدر معلوم من قدر نسبته الى الباقي معلومة فليكن نسبة اب الى جد
معلومة وزيد على اب اه ونقص من جد زد وهما معلومان ونجعل نسبة اح
الى جه المعلوم كنسبة اب الى جد فاح بل اح معلوم ويبقى نسبة حب الى
ه ز معلومة فاذن هب كله اعظم بقدر هح المعلوم على قدر حب الذي نسبته الى ه ز الباقي
معلومة وذلك ما اردناه. اذا كان كل واحد من قدرين اعظم بقدر معلوم من قدر نسبته
الى قدر ثالث معلومة كان اما نسبة احد القدرين الى الآخر معلوم واما احدهما اعظم
بقدر معلوم من قدر نسبته الى القدر الآخر معلومة فليكن القدران اب جد والثالث
ه ونفصل من القدرين المعلومين وهما اه جز فيكون نسبة كل واحد من هب زد
الباقيين الى ه معلومة ونسبة هب الى زد معلومة وقد زيد عليهما قدرا اه جز المعلومان
فاذن اما نسبة احد قدري اب جد الكلين الى الآخر معلومة واما احدهما
اعظم بقدر معلوم من قدر نسبته الى الآخر معلومة وذلك ما اردناه. اذا كان
قدر اعظم بقدر معلوم من كل واحد من قدرين آخرين كان اما نسبة احد القدرين الى
الآخر معلومة واما احدهما اعظم بقدر معلوم من قدر نسبته الى القدر الآخر معلومة فليكن
القدر الاول اب والآخران جد ه ز وليكن اح اك معلومين ونسبت حب الى

ك ب الى ه ر معلومتين ونجعل نسبة اح المعلوم الى ط ح كنسبة ح ب الى
ط ح والمعلومة فط ح معلوم ونسبة اب الى ط ه معلومة وايضا نجعل نسبة
اك المعلوم الى ل ه كنسبة ك ب الباقي الى ه ر فل ه معلوم ونسبة ل
ل ر معلومة فنسبة ط ا الى ل ر معلومة وننقص منها ط ح ل ه المعلومين فاذن ح و
قدران اما نسبتهما معلومة واما احدهما اعظم بقدر معلوم من قدر يكون نسبته الى الآخر
معلومة وذلك ما اردناه اذا كان قدر اول اعظم بقدر معلوم من قدر نسبته الى قدر ثان
معلومة وكان الثاني ايضا اعظم بقدر معلوم من قدر نسبته الى قدر ثالث معلومة كان
الاول اعظم بقدر معلوم من قدر نسبته الى الثالث معلومة فليكن الاول اب والمعلوم
منه اح والثاني ح و والمعلوم منه ح ز والثالث ه ويكون نسبة ح ب الى ح و
ز و الى ه معلومتين ونجعل نسبة ح ر المعلوم الى ك كنسبة ح و الى ح ب المعلومة مع ط المعلوم
وجميع اط معلوم ونسبة ط ا الى ر و الباقيين بل الى ه معلومة فاذن اب اعظم
بقدر اط المعلوم من قدر ط ب الذي نسبته الى ه معلومة وذلك ما اردناه
بوجه آخر وليكن القدر الاول اب والآخران ح و و ه ونفصل من اب اه المعلوم حتى يكون
نسبة ه ب الى ح معلومة وكان ح اعظم بقدر معلوم من قدر نسبته الى و معلومة ب
اعظم بقدر معلوم من قدر نسبته الى ر معلومة ونفصل من ه ب القدر
المعلوم وليكن ه ر فيكون نسبة ر ب الى و معلومة فاب اعظم بقدر المعلوم
من ر ب الذي نسبته الى و معلومة وذلك ما اردناه اذا نقص من قدرين معلومين قدران
نسبة احدهما الى الآخر معلومة كان الباقيان اما نسبة احدهما الى الآخر معلومة واما احدهما
اعظم بقدر معلوم من قدر نسبته الى الآخر معلومة فليكن المعلومان اب ه و والمنقوصان

اه ح ر ونسبتهما معلومة ونسبة اب الى ح و ايضا معلومة فان كانت
النسبتان واحدة كانت نسبة ه ب ر و الباقيين ايضا تلك النسبة وان لم فليكن
نسبة اب المعلوم الى ه كنسبة اه الى ح ر المعلومة فيكون ح ح بل ح و معلوما ونسبة
ه ب الى ر ح التي هي كنسبة اه الى ح ر معلومة فيكون اذن ر و الباقي اعظم بقدر ح و
المعلوم من قدر ر ح الذي نسبته الى قدر ه ب الباقي كنسبة ح ر الى اه المعلومة و
ذلك ما اردناه اذا كانت نسبة كل واحد من قدرين الى ثالث معلومة كانت نسبتهما
اليه معا معلومة فليكن نسبة كل واحد من قدري اب ب ح الى د معلومة فيكون
نسبة اب الى ب ح بل المركب نسبة جميع اح الى ب ح معلومة وكانت نسبة ح
الى د معلومة فنسبة جميع اح الى د معلوم وذلك ما اردناه اذا كانت نسبة الكل الى
الكل ونسبة الاجزاء الى الاجزاء معلومين وليست نسبة الكل الى واحدة كانت نسبة
بعض كل واحد من اجزاء احدهما الى البعض الآخر معلومة فليكن نسبة اب كله
الى ح د ونسبة اه الى ح ر الجزئين ونسبة ه ب الى ر د الجزئين الاخرين كلها
معلومة وليست بواحدة ونجعل نسبة ه ب الى ر ح كنسبة اه الى ح ر المعلومة فنسبة فيكون
نسبة ه ب الى كل واحد من ر ح ر د معلومة فنسبة ر د الى ر ح بل الى ح ح معلومة ونسبة
اب الى كل واحد من ح ح ح د معلومة فنسبة د ح الى ح ح بل الى ح د معلومة فنسبة ر د الى
ح د معلومة فنسبة ر د الى ر ح احد الجزئين الى الآخر معلومة في احد الكلين وكانت نسبة
ح ر الى اه ونسبة ر د الى ه ب معلومتين فنسبة اه الى ه ب احد الجزئين الى الآخر
معلومة في الكل الآخر مثل ذلك وذلك ما اردناه كل ثلثة خطوط متناسبة يكون نسبة
اولها الى الثالث معلومة فان نسبة اولها الى الثاني ايضا معلومة ليكن الخطوط اب ح

ولنفرض خطا معلوما ده و ونجعل نسبة الى كنسبة الى ح المعلومة فه ايضا
معلوم ونأخذ بين ده وسطا في النسبة وليكن ر فهو ايضا معلوم ونسبة
د الى ر معلومة ونسبة الى ح التي هي كنسبة مربع الى سطح ا في ح اعني
مربع كنسبة د الى ه التي هي كنسبة مربع د الى سطح د في ه اعني مربع ر بكنسبة
د الى ه التي هي كنسبة مربع د الى مربع ر ونسبة الى ب كنسبة د الى ر المعلومة فهي ايضا
معلومة وذلك ما اردناه كل نقطة يتقاطع عليها خطان معلوما الوضع معلومة فليتقاطع
خطا اب حد المعلوما الوضع على نقطة ب فهي معلومة لانها ان انتقلت انتقل وضع
احد الخطين او كليهما وذلك محال لكونهما معلومي الوضع فاذن
هي معلومة وذلك ما اردناه ليس من شرط الخطين
ان يكونا مستقيمين كل مستقيم معلوم النهايتين فهو معلوم الوضع والقدر وليكن اب
فان انتقل وضعه او قدره انتقل احدى نقطتي اب او كلتاهما وذلك
محال فاذن الحكم ثابت وذلك ما اردناه اذا كانت احدى نهايتي خط معلوم الوضع
والقدر معلومة كانت النهاية الاخرى معلومة وليكن الخط اب والنهاية المعلومة
ا وذلك لان نقطة ب اذا انتقلت انتقل اما وضع الخط وقدره
او كلاهما وذلك محال فاذن الحكم ثابت وذلك ما اردناه كل خط يمر بنقطة معلومة موازيا
لخط معلوم الوضع فهو معلوم الوضع وليكن النقطة ا والخط المعلوم الوضع ب ح و
الخارج بالنقطة على موازاة ب ح خط د ا ه وذلك
لان الخط لو انتقل مع ثبات نقطة ا مع كون الخط
موازيا لب ح وصار مثل خط راح لكان خطا ره ب ح المتقاطعين متوازيين هف فاذن

الحكم

الحكم ثابت وذلك ما اردناه وهذا الخط هو الذي يسمى بالمقارن للخط الوضع
اعني الاول باحد المعنيين كل خط خرج من نقطة معلومة على خط معلوم الوضع واحاط
بزاوية معلومة فهو معلوم الوضع فليكن الخط المعلوم الوضع اب ح
والنقطة المعلومة التي عليه ب والخط الخارج فيها ب د والزاوية المعلومة
د ب ح وذلك لان د ب لو انتقل وصار ه ب مع كون الزاوية على حالها لكانت
زاويتا ه ب ح د ب ح الصغرى والعظمى متساويتين هف فاذن خط د ب معلوم الوضع
وذلك ما اردناه وهذا الخط هو الذي يسمى بالصاعد عن الخط الاول كل خط
خرج من نقطة معلومة الى خط معلوم الوضع واحاط معه بزاوية معلومة فهو معلوم الوضع
فليكن النقطة ا والخط الخارج ا د والخط المعلوم الوضع ب ح والزاوية المعلومة زاوية
ا د ح وذلك لان خط ا د لو انتقل مع ثبات نقطة ا وصار مثل خط
ا ه لكان مع كون مقدار الزاوية على حالها زاويتا ا ح ه ا د ح الخارجة
من المثلث والداخلة متساويتين هف فاذن خط ا د معلوم الوضع وذلك ما اردناه
وهذا الخط هو الذي يسمى بالمنحدر الى الخط موضوع الاول كل خط معلوم القدر خرج
من نقطة معلومة الى خط معلوم الوضع فهو معلوم الوضع فليكن الخط الخارج ا ه والخط
المعلوم الوضع ب ح ونرسم على ا ببعد ا ه دائرة فهي معلومة الوضع لان مركزها معلوم
ونصف قطرها معلوم القدر فنقطة ه التي يتقاطع عليها قوس ر وخط معلوما الوضع معلومة
وخطا ه معلوم النهايتين فهو معلوم الوضع وذلك ما اردناه كل خط وصل بين خطين
معلومي الوضع متوازيين واحاط معهما بزاويتين معلومتين فهو معلوم القدر فليكن
الخطان المفروضان اب ح د والخط الواصل بينهما ه ر

ذ المتبادلتان المعلومتان ت ه ر ه ر ه ولنعلم على ا ب نقط معلومة وهي ح ونخرج
منهما ح ط موازيا لـ ر ونخرج ح ط عمود من نقطة معلومة على خط معلوم الوضع واحاط
معه بزاوية معلومة فهو معلوم الوضع و ح ر معلوم الوضع فنقطة ط ايضا معلومة وخط ح
ط معلوم الوضع والقدر و مثله فهو معلوم القدر ايضا وذلك لما اردناه كل خط معلوم القدر وصل
بين متوازيين وذلك لما اردناه كل خط معلوم القدر وصل بين متوازيين معلومي
الوضع فالزاويتان اللتان يحدثهما ذلك الخط معلومتان وليكن الخطان ا ب ه د
والواصل بينهما المعلوم العلوم القدر ه ر وليكن نقطة ط معلومة
على خط ح د وليصعد منها ط ح موازيا لـ ه ر فهو ايضا معلوم القدر لكونه مساويا لـ ه ر وا معلوم
الوضع فيكون الزاوية التي عند ح معلومة وهي مساوية للتي عند ح معلومة وهي مساوية
للتي عنده ر وكذلك اللتان عند ط ه ر فاذن الزاويتان اللتان يحدثهما ه ر معلومتان
وذلك ما اردناه كل خط خرج من نقطة معلومة الى خطين متوازيين معلومي الوضع فانه
ينقسم على نسبة معلومة فليكن النقطة ه والخطان الموصوفان ا ب ح د والخارج ه ر ع
ولنعلم على ه ر نقطة معلوم الوضع فنقطة ك معلومة
وكانت نقطة ط ه معلومتين فخط ك ه ه ط معلوما القدر ونسبتهما كنسبة ر ه ه ع
فهي معلومة وذلك ما اردناه اذا خرج من نقطة معلومة الى خط معلوم الوضع خط وقسم
ذلك الخط على نسبة معلومة واخرج من موضع القسمة خط مواز للخط المعلوم الوضع فهو
الوضع وليكن النقطة ا والخط المعلوم الوضع ب ح
والخط الخارج اليه ا د وليقسم على ه حتى يكون نسبة ا ه الى ه د معلومة ولنخرج منه
موازيا لـ ب ح يقول فهو معلوم الوضع ولنعلم على ا ب ح نقط معلومة وهي ط ونصل ط ك

ا د هو معلوم وقد انقسم على ك نسبة معلومة فنقطة ك معلومة فخط ح ر الماربها موازيا
لـ ب ح المعلوم الوضع وذلك ما اردناه اذا وصل بين متوازيين معلومي الوضع خط و
قسم على نسبة معلومة واخرج من موضع القسمة خط مواز لهما فهو ايضا معلوم الوضع فليكن
الخطان ا ب ح د والواصل بينهما ه ح وهو مقسوم
على ر القسمة المعلومة والخارج من ر على موازاتهما
ط ر ك يقول فهو معلوم الوضع ولنعلم على خطي ا ب ح د نقطتين معلومتين كيف كانتا و
هما ل م ونخرج ل د م فخط ل م معلوم لكون نهايته معلومتين ولنقسم ل د الى م معلومة
لكونها كنسبة ح ر الى ر ه المعلومة فخط م د معلوم ونقطة د معلومة فخط ط ك المار بها على
موازاة خط معلوم الوضع وذلك ما اردناه اذا وصل بين متوازيين معلومي الوضع
خط وزيد فيه خط نسبته اليه معلومة واخرج من طرف الخط المخرج خط مواز للمتوازيين
كان ذلك الخط المخرج ايضا معلوم الوضع
فليكن المتوازيان ا ب ح د والواصل بينهما
ه ر والمزيد فيه ح ه على ان نسبة ه الى ه ح معلومة والمخرج من ح على موازاة
ا ب ح د خط ط ك يقول فهو معلوم الوضع ونعلم على ا ب ح د نقطتين معلومتين كيف كانا م
ونصل ل م ونمده الى د فيكون ل م معلومتين يكون خط ل م معلوما ونسبة ل م الى
م د كنسبة ه الى ه ح المعلومة فخط م د معلوم ونقطة م فنقطة د معلومة وط ك المار بها على
موازاة ا ب ح د المعلوم الوضع فهو ايضا معلوم الوضع وذلك ما اردناه كل مثلث معلوم الاضلاع
معلومة القدر فهو معلوم الصورة وليكن عليه ا ب ح وليضع خط معلوم الوضع وهو د ر
ونجعل نقطة د معلومة ونفصل د ه مساويا لـ ا ب ح فلان

ك ه معلوم القدر واحدى نهايتيه معلومة احدى نهايتيه معلومة فالنهاية الاخرى
هي ه معلومة ونعمل على ك ه زاويتين تساويان زاويتي ب ج وهما زاويتا ك ه
فتبقى زاوية ا مساوية لزاوية ك ح ه ويكون زاويتا مثلثي ا ب ج ح ك ه النظائر
متساوية ونسبة ا ب الى ب ج المعلومة كنسبة ح ه الى ك ه المعلوم فح ه معلوم ونرسم
على مركز ه ما معلوم وبنصف قطر ما معلوم القدر ونرسم على ه وببعد ه ح دايرة ح ك
تبين ايضا انها موضوعة فنقطة ح تقاطعهما معلومة وكانت نقطتا ك ه معلومتين فخطا
ك ح ح ه معلوما الوضع والقدر وزوايا مثلث ا ب ج مساوية لزوايا مثلث ح ك ه
كل لنظيرتها فزوايا مثلث ا ب ج معلومة وكانت نسبة اضلاعه معلومة فمثلث ا ب ج
معلوم الصورة وذلك ما اردناه وعلى وجه آخر فلنا ان نرسم مثلث ح ر ط على ان
اضلاعه مساوية لاضلاع مثلث ا ب ج كل لنظيره فيكون
زوايا مما النظاير متساوية فاذن مثلث ط ا ب ج معلوم الصورة لانا عملنا شبيهاً به
وذلك ما اردناه كل مثلث زواياه معلومة فهو معلوم الصورة ولكن المثلث ا ب ج
ونضع خطا معلوم القدر والوضع وهو د ه ونعمل على نقطة د زاوية تساوي زاوية
ب المعلومة فيكون خط د ر معلوم الوضع وعلى نقطة ه زاوية مثل زاوية ج المعلومة
فيكون خط ه ر معلوم الوضع فيتقاطع ر معلوم وكانت
نقطتا د ه معلومتين فلاضلاع مثلث د ه ر معلومة القدر والوضع وزواياه مثل زوايا
مثلث ا ب ج فمثلث ا ب ج معلوم الصورة لانا عملنا شبيها به وذلك ما اردناه
كل مثلث احدى زواياه ونسبة احد الضلعين المحيطين بها الى الآخر معلومتان فهو
معلوم الصورة فليكن المثلث ا ب ج والمعلوم منه زاوية ب ونسبة ا ب الى ب ج ونضع

خطا د ه

خط د ه معلوم الوضع والقدر ونعمل على د زاوية ب فهي
معلومة ونجعل نسبة د ه المعلوم الى د ر كنسبة ب ج الى ب ا المعلوم ونفصل د ر بقدر
معلوم ونقطة د معلومة فنقطة ر معلومة وكانت نقطة ه معلومة فخطوط د ه د ر ر ه
معلومة ولان زاويتي ب د متساويتان والاضلاع المحيطة بهما متناسبة على التناظر
يكون المثلثان متشابهين ومثلث ر د ه معلوم الصورة فمثلث ا ب ج معلوم الصورة
وذلك ما اردناه كل مثلث نسب اضلاعه معلومة فهو
معلوم الصورة فليكن المثلث ا ب ج ونضع خطا
معلوما وهو د ه ونجعل نسبة د ه الى د ح كنسبة ب ج الى ب ا المعلومة ونسبة د ه الى
ك كنسبة ب ج الى ج ا المعلومة ود ه معلوم فح ك معلومان ونرسم على
مركز د المعلوم وببعد ح المعلوم دايرة م ح فهي معلومة الوضع فنقطة م معلومة و
نصل د م ه م فيكون مثلث م د ه المعلوم الصورة لكون اضلاعه معلومة الوضع و
القدر شبيها بالمثلث ا ب ج لكون اضلاعهما النظاير على نسبة واحدة فمثلث ا ب ج
معلوم الصورة وذلك ما اردناه كل مثلث قايم الزاوية يكون نسبة احد ضلعي احد
زاوية الحادتين الى الآخر معلومة فهو معلوم الصورة فليكن المثلث ا ب ج و الزاوية
القايمة ب والمعلوم نسبة ا ب الى ب ج ونضع
خطا معلوم القدر والوضع وهو د ه ونرسم عليه نصف
دايرة د ر ه فهي معلومة الوضع ونجعل نسبة د ه المعلوم الى ط ك كنسبة ب ج الى ج ا
المعلومة فط ك معلوم ونرسم على مركز د وببعد ط ك دايرة ر ل فهي معلومة الوضع
ايضا فنقطة ر معلومة ونصل د ر ه ر فمثلث د ر ه معلوم الصورة ونسبة ج الى

ب ا كنسبة ه ا الى ح ا ك اعني ه ر و زاويتا ا ر القائمتين من مثلثين متشابهين وزاويتا ح ه القائمتان
اصغر من قائمتين فمثلثا ا ب ح ر ه مثلث بيان فمثلث ا ب ح ايضا معلوم الصورة و
ذلك ما اردناه كل مثلث احدى زواياه ونسبة احد ضلعيه المحيطين بزاوية اخرى
الى الآخر معلومتان فهو معلوم الصورة وليكن المثلث ا ب ح والمعلوم زاوية ا ونسبة
ا ب الى ب ح ونخرج من ب عمود ب د فمثلث ا ب د قائم الزاوية
معلوم الصورة لان زاويته ا معلوم وزاوية د قائمة وزاوية ب الباقية معلومة ويكون
لاجل ذلك نسبة ا ب الى ب د معلومة وكانت نسبة ا ب الى ب ح معلومة ففي مثلث
ب د ح القائم الزاوية نسبة ب د الى ب ح معلومة فهو ايضا معلوم الصورة فزاوية
ب ح د معلومة وكانت زاوية ا معلومة فمثلث ا ب ح معلوم الصورة لكون زواياه
معلومة منفرجة فالحكم كما ذكره اما وذلك ما اردناه ان كان زاوية ا المعلومة
منفرجة فالحكم كما ذكره اما ان كانت حادة فينبغي ان نعلم ان زاوية ح اهي حادة ام
ليست بحادة وذلك لانها ان كانت حادة وقع عمود ب د داخل المثلث و
ان كانت منفرجة وقع خارجه وكان للمثلث مع كون زاوية ا بحالها ونسبة
ا ب الى ب ح بحالها صورتان لانه تارة يكون جزءا من المثلث القائم الزاوية وتارة
يكون المثلث القائم الزاوية جزءا منه كل مثلث احدى زواياه ونسبة ضلعيها معا
الى وترها معلومتان فهو معلوم الصورة فليكن المثلث ا ب ح والمعلوم زاوية ب ا ح
ونسبة ب ا ا ح جميعا الى ب ح ونخرج ب ا ونكمل او نشل ا ح ونصل د ح ففي مثلث
ب د ح زاوية د التي هي نصف زاوية ب ا ح المعلومة ونسبة د ب الى
ب ح معلومة فمثلث ب د ح معلوم الصورة وزاوية ب معلومة ففي مثلث ا ب ح

[illegible]

زاويتا ا ب معلومتان فاذن هو معلوم الصورة وذلك ما اردناه وبوجه آخر نصف
زاوية الخط او يكون نسبة ا ه الى ا ب كنسبة ح د الى د ب التركيب والابدال نسبة
ه ا ب معا الى ب ح كنسبة ا ب الى ب د ففي مثلث ا ب د زاوية ب ا د
نصف الزاوية المعلومة ونسبة ا ب الى ب د معلومة فهو معلوم الصورة وزاوية
معلومة وكانت زاوية ب ا ح معلومة ففي مثلث ا ب ح زاويتا ن معلومتان فهو
معلوم الصورة وذلك ما اردناه كل مثلث احدى زواياه ونسبة ضلعين من
اضلاعه معا الى ضلعين كانا الى الثالث معلومتان فهو معلوم الصورة
فليكن في مثلث ا ب ح زاوية ب ونسبة ح ا ا ب معا الى ب ح معلومتان فنخرج
ب ا ونكمل او نشل ا ه ونصل ه ح ففي مثلث ه ب ح زاوية ب ونسبة ه ب الى
ب ح معلومتان فهو معلوم الصورة فزاوية ه معلومة وزاوية ب ا ح معلومة ففي مثلث
ب ا ح زاويتان معلومتان فهو معلوم الصورة وذلك ما اردناه لنا ان نقسم كل شكل
مستقيم الخطوط معلوم الصورة الى مثلثات معلومة الصورة فليكن الشكل ا ب ح د ه
ونصل ب ه ه ح فمثلث ا ب ه معلوم الصورة لكون زاوية ا و
نسبة الى ا ه معلومتين ولصير زاوية ا ب ه معلومة فتبقى زاوية ه ب ح
معلومة ولكون نسبة ا ب الى كل واحد من ب ه ب ح معلومتين يكون نسبة ب ه الى
ب ح معلومة فيكون مثلث ه ب ح ايضا معلوم الصورة وكذلك القول في مثلث
ه ح د فاذن المثلثات جميعا معلومة الصورة وذلك ما اردناه اذا رسم على خط
واحد مثلثان معلوما الصورة فنسبة احدهما الى الآخر معلومة وليكن الخطان المثلثان
ا ح ب ا و ب ونخرج من نقطتي ا ب عمودي ه ا ر ح ب طاوين

نقطتي ح د وخطي ه ح ر ط الموازيين لا ب فيقسم متوازيا الاضلاع ه ب ر د ويكون في
مثلث ا ه ح القائم الزاوية لكون زاوية ه ا ح الباقية من زاوية ح ا ب بعد نقصانها
من قائمة معلومة وزاوية ه قائمة نسبة ا ح الى ا ه معلومة وكانت الى ا ب معلومة
فنسبة ا ب الى ا ه معلومة وكذلك الى ا ه معلومة وكذلك الى ا ز ايضا معلومة
فنسبة الى ا ز اعني نسبة سطح ا ط بل نسبة نصفيهما اعني المثلثين معلومة وذلك
ما اردناه اذا رسم على خط شكلان مستقيما الخطوط معلوما الصورة كيف كانا
فان نسبة احدهما الى الآخر معلومة وليكن الخط ا ب واحد الشكلين ب ه ح و او
الآخر ب ر ا و نقسم الاول الى المثلثات معلومة الصورة وهي ح د ه ه ا ب ب د
فنسبة مثلث ح د ه الى مثلث ه د ب معلومة ونسبة مثلث ه د ب
مثلث ه ا ب معلومة فنسبة جميع ح د ب ه الى مثلث ب ا ر الذي نسبته الى مثلث
معلومة فنسبة جميع ا ح ه ب الى مثلث ب ا ر معلومة وذلك ما اردناه كل شكلين
مثلث بين رسما على خطين نسبة احدهما الى الآخر معلومة فان نسبة احد الشكلين
الى الآخر معلومة فليكن الخطان ا ب ح د والمرسومان عليهما ا ب
ر ح د و وليكن نسبة ا ب الى ح د كنسبة ح د الى ح ط فلان نسبة ا ب الى ح د معلومة يكون
نسبة ا ب الى ح ط اعني نسبة الشكل الى الشكل معلومة وذلك ما اردناه كل شكلين معلوم
الصورة كيف كانا رسما على خطين نسبة احدهما الى الآخر معلومة فان نسبة الشكلين
الى الآخر معلومة وليكن الخطان ا ب ح د والشكلان ا ر ح ب ح ط و ونرسم على
ا ب شكلا نسبته شكل ح ط و هو ا ك ب ولان نسبته الى كل واحد من
الشكلين معلومة يكون نسبة احد الشكلين الى الآخر معلومة وذلك ما اردناه كل شكل معلوم

الصورة يكون

الصورة يكون احد اضلاعه معلوم القدر فهو معلوم القدر وليكن
الشكل ا ه د ب وضلعه المعلوم ا ب ونرسم عليه مربع ا ر فهو معلوم القدر والصورة
ويكون نسبة الشكل اليه معلومة فالشكل معلوم القدر وذلك ما اردناه اذا كان شكلان
معلوما الصورة بينهما ونسبة ضلع من احدهما الى ضلع الآخر معلومة فان نسبة باقي اضلاع
احدهما الى باقي اضلاع الآخر معلومة فليكن
الشكلان ا ب ح د و ه ر ح ط والمعلوم نسبة ا ب الى ه ر فلان نسبة ا ب الى كل واحد من
ب ح ر ح معلومة يكون نسبة ب ح الى ر ح معلومة ولان نسبة ه ر الى كل واحد من
ب ح ح ط معلومة يكون نسبة ب ح الى ح ط معلومة وكذلك في الباقية وذلك ما اردناه
كل شكلين معلومي الصورة نسبة احدهما الى الآخر معلومة فان نسبة اضلاعهما
بعضها معلومة فليكن الشكلان ا ب ح د و ه ر ح ط
فان كانا متشابهين فنبين ان ل م في النسبة ثاني لخطي ب ح ر ح ولان نسبة الشكل
الى الشكل كنسبة ب ح الى ل م الاول الى الثالث يكون نسبة ب ح الى ل م معلومة
فيكون نسبة ب ح الى ر ح الاول لا الثاني ايضا معلومة وان لم يكونا متشابهين
رسمنا على ب ح شكل ب ك شبيها بسطح ه ح فيكون نسبة سطح ا د الى كل واحد من سطحي
ب ك ه ح معلومة ويكون نسبة سطح ب ك الى سطح ه ح معلومة فيكون كالمر نسبة
ب ح الى معلومة وكانت نسبة ب ح الى ا ب معلومة ونسبة ر ح الى ه ر معلومة فنسبة ا ب الى
ه ر معلومة وكذلك في الباقية وذلك ما اردناه اضلاع السطوح المعلومة القدر و الصورة
معلومة فليكن ا ب ح د شكلا معلوم الصورة والقدر ونضع
ر ح معلوم القدر ونرسم عليه ه ح شبيها بشكل ا ب ح فهو معلوم الصورة والقدر ونسبة

ه والى وح معلومة لكونهما معلومي القدر فنسبة اضلاع احدهما الى اضلاع الآخر معلوم القدر
فاضلاع شكل ا ب ج د معلومة القدر وذلك ما اردناه كل سطحين متوازيي الاضلاع
متساويتي الزوايا النظائر نسبة احدهما الى الآخر معلومة فان نسبة ضلع من الاول
الى النظير له من الثاني كنسبة ضلع آخر من الثاني الى خط نظر وذلك الضلع من الاول
كنسبة السطح الثاني الى السطح الاول فليكن السطحان ا ب ج د و ه ح ط ز وزاويتا ب ح
متساويتين ونخرج ا ب ونعمل نسبة ب ه الى نظيره وهو ر ح كنسبة
ره الى ك ونتمم سطح ح ك فيكون مساويا لسطح ح ع لتساوي
زاويتي ب ر وتكافي الاضلاع المحيطة بهما ويكون نسبة ب ه الى ر ح كنسبة ر الى ك
هو الخط الذي نسبته الى ا ب الذي هو نظيره كنسبة ه ح الى سطح ا ح فاذن نسبة ه ح
الى ر ح كنسبة ه ر الى نسبته الى ا ب كنسبة سطح ه ح الى سطح ا ح وذلك ما اردناه اذا
اضيف الى خط معلوم على زاوية معلومة سطح معلوم فان الضلع الحادث معلوم ولیکن الخط
المعلوم ا ه والسطح المعلوم ا ح والزاوية المعلومة زاوية ه ا ب والضلع الحادث ا ب فنقول
انه معلوم ونرسم على ا ه مربع ا ه فيكون معلوم القدر والصورة ونخرج ز ا ه ر ب ح على
الاستقامة الى ان يتم سطح ا ط المساوي لا ح فيكون ايضا معلوما ونسبة
مربع ا ه المعلومة اليه كنسبة ز ا ل ا و الى ا ح فنسبة ا و الى ا ح معلومة
وزاويتا ب ا ح معلومة لكون كل واحدة من زاويتي ب ا ح ا و معلومة وزاوية
ا ح ب قائمة فمثلث ا ب ح معلوم الصورة ونسبة ا ح الى ا ب معلومة وكانت نسبة
ا و الى ا ح معلومة فنسبة ا و المعلوم الى ا ب معلومة فا ب معلوم وذلك ما اردناه اذا
اضيف الى خط معلوم سطح معلوم الصورة ينقص عن تمامه سطح معلوم متوازي الاضلاع

فان

فان اضلاع السطح الناقص معلومة فليكن السطح ا ب ج د والخط ب ه والسطح الناقص
المعلوم الصورة سطح ه و فنقول ان ضلع ه و
معلوم فان فنصف ب ه على ح ونرسم على ب ح
سطح ك ح شبيها بسطح ه و فهو معلوم الصورة كسطح ه و و ح معلوم فـ ح ك معلوم وعلى
ح ك ه و على قطر واحد و مره و طاه ونخرج ح و الى ل فلك وشكل و ح و د ه مشترك
فلك ح مثل ر ه اعني ر ب و ح مشترك فعلم م د مثل ا ح المعلوم القدر فالعلم معلوم
القدر ونتمم ط ه معلوم القدر وكان معلوم الصورة لان نسبة ه د قدر اعني ح ح معلوم
و ح معلوم فجزره معلوم ونسبته الى ح و معلومة فجزر و ايضا معلوم وذلك ما اردناه
اذا اضيف الى خط معلوم سطح معلوم يزيد على تمامه سطح متوازي الاضلاع معلوم الصورة
فان اضلاع السطح الزائد معلومة فليكن السطح المعلوم ا ب ج د والخط المعلوم ب
والسطح الزائد المعلوم الصورة ه ح فنقول ان
فنصف ح ر ه معلوما فان فنصف ا ه على ح ونرسم
على ه ح سطح ه ط شبيها به و فيكون معلوم الصورة ومعلوم القدر لكونه على ه ح المعلوم
ونخرج نظر ح ه ط ونتمم الشكل ونبين ان سطح ا ح المعلوم مساو للعلم سره فهو ايضا معلوم
وجميع سطح ك ل معلوم فك ح معلوم وك ر معلوم فجزر الباقي معلوم ونسبته الى ه
معلومة فجزره ايضا معلوم وذلك ما اردناه اذا كان سطح متوازي الاضلاع معلوم القدر
والصورة ونزيد عليه او ننقص منه علم معلوم كان كل واحد من اضلاع العلم معلوما
فليكن اولا السطح المعلوم القدر والصورة سطح
ا ب ج د والعلم المزيد علم عليه فيكون سطح ر ح

معلوم القدر لان جزئيه معلومان ومعلوم الصورة لان نسبة سطح ا ب ج د ففضلا
د ه ج ح معلومان وكان فضلا ح ب ح د معلومين ففضلا ب ر د ح الباقيان وهما
فضلا العلم معلومان ثم ليكن السطح المعلوم القدر سطح ج ر والعلم المعلوم المنقوص منه
علم د فيبقى سطح ب ومعلوم القدر لانه فضل معلوم على معلوم ومعلوم الصورة لانه شبيه
سطح ج ر ففضلا د ب ح د معلومان ويبقى فضلا ب ر د ج فضلا العلم معلومين
وذلك ما اردناه اذا اضيف الى احد اضلاع شكل معلوم الصورة سطح متوازي
الاضلاع على زاوية معلومة وكانت نسبة الشكل الى السطح معلومة فان السطح معلوم
الصورة فليكن الشكل المعلوم الصورة ا ب ح د ه والسطح المضاف الى ضلع ح د منه
سطح ح ر ج د والزاوية المعلومة زاوية د ح ر فنخرج ب ح الى ط ومن د د ك ل
موازيا لـ ط ومن ب ك موازيا لـ ح د ونخرج ر ج الى
ل ولان نسبة ب ح الى ج د وزاوية ب ح د معلومتان
يكون سطح ب ج د ك معلوم الصورة ولان شكل ا ب ح د ه وسطح ب ح د ك المعلومي
الصورة على خط واحد يكون نسبة احدهما الى الآخر معلومة وكانت نسبة شكل ا ب ح
د ه الى سطح ح ر ج د معلومة فنسبة سطح ك ح الى سطح ح ج ل الى سطح ح ل اعني نسبة
ب ح الى ح ط معلومة وزاويتا د ح ط ود ح ر معلومتان فزاوية ط ح ر الباقية معلومة
وكانت زاوية ر معلومة فمثلث ح ط ر معلوم الصورة ونسبة ح ط الى ح ر معلومة و
كانت نسبة ب ح الى ح ط معلومة فنسبة ب ح الى ح ر معلومة وكانت زاوية ر ح د معلومة
فسطح د ر معلوم الصورة وذلك ما اردناه اذا رسم على احد خطين نسبتها معلومة
شكل معلوم الصورة وعلى الآخر متوازي الاضلاع معلوم الزاوية وكانت نسبتها معلومة كان

السطح

السطح معلوم الصورة فليكن الخطان ا ب ح د ونسبة
ا ب الى ح د معلومة ونعمل على ا ب شكل ا ب ط ه ر د و
المعلوم الصورة وعلى ح د متوازي الاضلاع ح د ه ر وزاويته المعلومة ح د ونسبة الشكل
الى السطح معلومة فنقول ان سطح م معلوم الصورة ونعمل على ا ب سطح ا ل شبيها بسطح
م د ولان نسبة ا ب الى ح د معلومة فنسبة سطح ا ل الى سطح م د معلومة ونسبة سطح م د
الى شكل ا ب ط ه ر معلومة فنسبة الشكل الى سطح ا ل معلومة ولانه قد عمل على خط ا ب
شكل وسطح على زاوية معلومة ونسبة الشكل الى السطح معلومة يكون سطح ا ل معلوم الصورة
فسطح م د الشبيه به معلوم الصورة وذلك ما اردناه وبوجه آخر نعمل على ا ح سطح
ح ح د المعلوم الصورة كيف كان فلان شكلي ه ب ا ح ح د والمعلومي الصورة على خطين
نسبتهما معلومة وهما ا ب ح د يكون نسبة ه ب الى ا ح ح د معلومة وكانت نسبة
ه ا ب الى سطح ح د فنسبة شكل ح ح د الى سطح ح د ر معلومة ومما على خط ح د فسطح ح ر
معلوم الصورة وذلك ما اردناه اذا كانت زاوية حادة معلومة
في مثلث فان نسبة الباقي بعد نقصان مربع وترها من مربعي ضلعيها الى المثلث معلومة
فليكن زاوية ب من مثلث ا ب ح حادة ونخرج من ا عمود ا د على ب ح فاقول
ان النسبة ضعف سطح ح ب في ب د الى المثلث معلومة فلان
مثلث ا ب د معلوم الصورة لكون زاويتي ب معلومة وزاوية ا د ب قائمة و
نسبة ب د الى ا د اي نسبة ب د في ب ح الى ا د في ب ح معلومة فاذن نسبة ضعف
المقدم وهو الباقي بعد نقصان مربع ا ح من مربعي ا ب ب ح الى نصف التالي وهو المثلث
معلومة وذلك ما اردناه اذا كانت زاوية منفرجة من المثلث المعلومة فان نسبة

بفضل مربع وتر ا ط على مربعي ضلعيها الى المثلث معلومة فليكن زاوية ا ب ح المنفرجة
من مثلث ا ب ح معلومة ويخرج من ا عمود ا د ويخرج ح ب الى د فالحاصل ان نسبة ضعف
سطح د ب في ب ح الى المثلث معلومة وذلك لان مثلث ا د ب معلوم الصورة لكون
زاوية ا ب د تمام المنفرجة من قائمتين معلومة و د زاوية قائمة فنسبة ب د الى
د ا معلومة وهي نسبة سطح ب د في ب ح الى سطح ا د في ب ح فاذن نسبة ضعف
المقدم وهو فضل مربع ا ح على مربعي ا ب ب ح الى نصف التالي وهو المثلث معلومة
وذلك ما اردناه واذا كانت زاوية من مثلث معلومة فان نسبة سطح احد ضلعيها في
الآخر الى المثلث معلومة فليكن زاوية ا من مثلث ا ب ح معلومة ويخرج من ب
عمود ب د على سطح ا ح ويكون مثلث ب ا د معلوم الصورة كما مر فنسبة ب ا الى ب د
التي هي كنسبة ب ا في ا ح اعني سطح احد ضلعي زاوية ا في الآخر الى ب د في ا ح اعني
ضعف المثلث معلومة فاذن نسبة ذلك السطح الى المثلث معلومة وذلك ما اردناه
واذا كان زاوية من مثلث معلومة فان نسبة فضل مربع مجموع ضلعيها على مربع وترها
الى المثلث معلومة فليكن زاوية ب ا ح من مثلث ا ب ح معلومة ويخرج ب ا الى د ونجعل
ا د مثل ا ح ونصل د ح ونخرج من ب ب ه موازيا لا ح الى ان يلقى د ح على ه فلان
ا د ا ح متساويان يكون زاوية ا ح د اعني زاوية ب ه د مساوية
لزاوية ب د ه فمثلث ب د ه متساوي الساقين ونخرج فيه
ب ح من راسه الى قاعدته كيف اتفق فلاجل ذلك يكون سطح د ح في ح ه مع مربع ح ب
مساويا لمربع ب د فضل مربع ب د اعني مربع مجموع ضلعي ب ا ا ح على مربع ب ح وهو سطح
د ح في ح ه والحاصل ان نسبة سطح د ح في ح ه الى مثلث ا ب ح معلومة وذلك

لان مثلث

لان مثلث د ا ح معلوم الصورة لكون زاوية المساوية لها نصف زاوية ب ا ح المعلومة
فنسبة ح د الى د ا معلومة ونسبة مربع ح د الى مربع د ا التي هي كنسبة سطح د ح في
ح ه الى سطح د ا في ا ب اعني سطح د ا في ا ب معلومة وكانت نسبة سطح د ا في
ا ب الى المثلث معلومة فاذن نسبة سطح د ح في ح ه الى المثلث معلومة وذلك ما اردناه
وانما كان سطح د ح في ح ه مع مربع ب ح مساويا لمربع ب د لانا اذا اخرجنا
من ب عمود ب ز على د ه كان خط د ه قد تنصف على ز وقسم على ح فسطح د ح في
ح ه مع مربع ز ح يساوي مربع ز ه ونجعل مربع ب ز مشتركا فيصير سطح د ح في ح ه
مع مربعي ز ح ز ب اعني مربع ب ح مساويا لمربعي ز ه ز ب اعني مربع ب ه بل ب د
وانما كان نسبة مربع د ح الى مربع د ا كنسبة سطح د ح في ح ه الى سطح د ا في ا ب
لان نسبة د ح الى ح ه كانت كنسبة د ا الى ا ب من جهة موازاة ا ح لب ه فنسبة
مربع د ح الى سطح د ح في ح ه كنسبة مربع د ا الى سطح د ا في ا ب واذا ابدلنا كان كما
ذكر واذا كان سطحان متوازيا الاضلاع متساويان الزوايا فنسبة احدهما
الى الآخر ونسبة ضلع من الاول الى ضلع من الآخر معلومتان كانت نسبة الضلع
الباقي من الاول الى الضلع الباقي من الآخر ايضا معلومة فليكن
السطحان ا ب ح د ه ز ح ط والمعلوم نسبة ضلع ب ح الى ضلع ز ح
ونخرج ا ب ونجعل نسبة ب ح الى ز ح كنسبة ه ز الى ب ك ونتمم سطح ح ك فيكون
مساويا لسطح ه ح ولكون نسبة سطح ا ح الى سطح ه ح معلومة يكون نسبة سطح ا ح
الى سطح ح ك اعني نسبة ا ب الى ب ك معلومة وكانت نسبة ه ز الى ب ك معلومة
فنسبة ا ب الى ه ز معلومة وذلك ما اردناه واذا كان سطحان متوازيا الاضلاع مختلفا

الزوايا معلومة فان نسبة احدهما الى الآخر ونسبة ضلع من احدهما الى ضلع من الآخر
معلومتان فان نسبة الضلع الباقي من الاول الى الضلع الباقي من الآخر معلومة فليكن
السطحان ا ب ج د و ه ز ح ط والمعلوم نسبة ضلع ب ج الى ضلع ز ح فلنرسم على ز ح زاوية
ح ز ك مثل زاوية ج ب ا ونخرج ه ط ونتمم ح ل موازيا لز ك فنتمم سطح ك ز ح ل
المساوي لسطح ه ز ح ط ويكون مساوي الزوايا
لسطح ا ب ج د فيكون نسبة ا ب الى ز ك معلومة
ويكون زاويتي ز ه ك ز ك ه معلومتين يكون مثلث ز ه ك معلوم الصورة فنسبة
ز ك الى ز ه معلومة فاذن نسبة ا ب الى ه ز معلومة وذلك ما اردناه اذا كان سطحان
متوازيا الاضلاع زوايا هما معلومة متساوية كانت او مختلفة ونسبة اضلاعهما
بعضها الى بعض معلومة فان نسبة احد السطحين الى الآخر معلومة فليكن السطحان ا ب ج د
ه ز ح ط والمعلوم نسبة ا ب الى ه ز ونسبة ب ج الى ز ح وليكن اولا زاويتا ا ب ج
ز ح متساويتين فنخرج ا ب ونجعل نسبة ب ج الى ز ح المعلومة كنسبة ه ز الى ب ك
فيكون نسبة ه ز الى ب ك معلومة وكانت نسبة ه ز الى ا ب معلومة فنسبة ا ب الى
ب ك اعني نسبة سطح ا ج الى سطح ج ك بل سطح ه ز ح ط معلومة ثم ليكن الزاويتان مختلفتين
ونرسم على ز ح زاوية ح ز م مثل زاوية ا ب ج ونتمم سطح م ز ح ل فيكون مساويا لسطح
ح ز ه ط ويكون زاويتي ز ه م ه ز م معلومتين يكون مثلث ز ه م معلوم الصورة
ونسبة ز م الى ز ه معلومة وكانت نسبة ا ب الى ه ز معلومة فنسبة ا ب الى ز م معلومة
وكانت نسبة ب ج الى ز ح معلومة فيكون نسبة سطح ا ج الى سطح م ز ح ل كما بينا معلومة وهي
كنسبة الى سطح ز ط وهي معلومة وذلك ما اردناه كل مثلثين زوايا هما معلومة متساوية كانت

او مختلفة

او مختلفة ونسبة اضلاعهما بعضها الى بعض معلومة فان نسبة احدهما الى الآخر
معلومة فليكن المثلثان ا ب ج د و ه ز ونتمم سطحي ا ح و ه ط المتوازيي الاضلاع فيكون
زوايا هما معلومة ونسبة اضلاعهما بعضها الى بعض معلومة
فيكون نسبة احد السطحين الى الآخر معلومة وكذلك نسبة احد
السطحين الى الآخر معلومة وكذلك نسبة نصفيهما اعني المثلثين وذلك ما اردناه
اذا كان مثلثان نسبة قاعدة احدهما الى قاعدة الآخر ونسبة احد الخطين اللذين
يخرجان من طرفيها الى قاعدتيهما ويحيطان معهما بزوايا معلومة متساوية كانت
او مختلفة الى الآخر معلومتان كانت نسبة احد المثلثين الى الآخر معلومة فليكن
المثلثان ا ب ج د ه ز ونسبة ب ج
الى ه ز معلومة وقد اخرج من نقطتي ا د
خطا ا ح د ط الى القاعدتين واحاطا مع قاعدتي ب ج ه ز بزوايا عند نقطتي ح ط
معلومة اما متساوية او مختلفة وليكن نسبة ا ح الى د ط معلومة فنقول فنسبة مثلث
ا ب ج الى مثلث د ه ز معلومة ولنتمم سطحي ك ج م ز المتوازيي الاضلاع على ان يكون ب ك
يكون موازيا لا ح و ه م لد ط فيكون نسبة سطح ك ج الى سطح م ز معلومة لكون زوايا
هما ونسبة اضلاعهما معلومتان وكذلك نسبة نصفيهما اعني المثلثين وذلك ما اردناه
اذا كان سطحان متوازيا الاضلاع زوايا هما معلومة متساوية كانت او مختلفة وكانت
نسبة ضلع من احدهما الى ضلع الآخر كنسبة الضلع الباقي من الآخر الى خط نسبته الى
الضلع الباقي من الاول معلومة فان نسبة احد السطحين الى الآخر معلومة وليكن السطحان
ا ب ج د و ز ح ط وزاويتا ا ب ج ز ح ط معلومتان ونسبة ه ب الى ز ح

كنسبة حر الى خط نسبته الى اه معلومة ولكن اولا زوايا السطحين متساوية
ويخرج اه الى ويجعل نسبة هب الى رد كنسبة حر الى هح ونتمم سطح سح فيكون
مساويا لسطح حو ونسبة اه الى هح معلومة فنسبة سطح اب الى سطح سح بل
الى سطح حو معلومة ثم لتكن زوايا السطحين مختلفة ونعمل زاوية ب ه ط مثل زاوية
ر ونتمم سطح ب ط ويكون مساويا لسطح اب فمثلث ط ه ا معلوم الصورة لكون زواياه
معلومة ونسبة معلومة ونسبة ه ا الى ه ط معلومة ونسبة ه ب الى رد كنسبة حر
الى خط نسبته الى ه ا بل ه ط معلومة وسطحا ط ب حو متساويا الزوايا فنسبة
سطح ط ب الى سطح حو بل نسبة سطح اب الى سطح حو معلومة وذلك ما اردناه اذا كان
سطحان متوازيا الاضلاع نسبة احدهما الى الآخر معلومة وزواياهما معلومة متساوية
كانت او مختلفة فان نسبة ضلع من احدهما الى ضلع من الآخر كنسبة الضلع الباقي
من الآخر الى خط نسبته الى الضلع الباقي من الاول معلومة ونعيد الشكل المتقدم ولكن
اولا سطحا اب حو متساويي الزوايا ونجعل نسبة هب الى رد كنسبة حر الى هح ونتمم
سطح سح ونسبة اب الى حو بل الى سح التي هي نسبة اه الى هح معلومة فنسبة هب الى
رد كنسبة حر الى خط نسبته الى اه معلومة اعني خط هح ثم لتكن الزوايا مختلفة ونعمل
سطح ط ب المساوية زواياه لزوايا حو فيكون نسبة ه ب الى رد كنسبة حر الى
خط نسبته الى ط ه معلومة ولان نسبته الى ط ه معلومة ولان نسبة ط ه الى اه معلومة
لكون مثلث ط ا ه معلوم الصورة يكون نسبة ذلك الخط الى اه ايضا معلومة فاذن
على التقديرين نسبة ه ب الى رد كنسبة حر الى اه معلومة وذلك ما اردناه و الشكل
كما تقدم بعينه اذا كان مثلثان نسبة احدهما الى الآخر معلومة وزاويتان منهما معلومتان

كانتا

كانتا متساويتين او مختلفتين فنسبة ضلع من احدهما الى نظيره من الآخر كنسبة
ضلع من الآخر الى خط يكون نسبته الى نظير ذلك الضلع من الاول
معلومة فليكن المثلثان المعلوما النسبة ا ب ح و د ه ر والزاويتان المعلومتان او فنقول
ان نسبة اب الى ده كنسبة در الى خط نسبته الى اح معلومة ونتمم سطحي اح وط ونبين
الحكم فيهما فيتبين ذلك ما اردناه كل مثلث معلوم الصورة اخرج من راسه الى قاعدته
خط على زاوية معلومة فان نسبة ذلك الخط الى قاعدته معلومة فليكن المثلث
اب ح والخط ا د والمعلوم زاوية ا د ب وذلك لان مثلث ا د ب
معلوم الصورة ونسبة ا د الى ا ب معلومة فاذن نسبة ا د الى ... وكانت نسبة اب
الى ب ح معلومة فاذن نسبة ا د الى ب ح معلومة فان نسبة ضلع من احدهما الى
ضلع من الآخر اي ضلع كان معلومة فليكونا اح وهح ونرسم على ب ح شكل ب ل
شبيها بـ ه ح فهو ايضا معلوم الصورة ولان اح ب ل
معلوما الصورة ورسما على ب ح فنسبة اح الى ب ل معلومة
وكانت نسبة اضلاعهما معلومة فنسبة ب ح الى رح معلومة وكذلك في الباقية
وذلك ما اردناه كل سطح قائم الزوايا نسبته الى شكل معلوم ونسبة ضلع منه الى ضلع
من الشكل معلومتان فهو معلوم الصورة فليكن المعلوم الشكل المعلوم ا ب ح ه و
والسطح القائم الزوايا رح طك والمعلوم نسبة الشكل الى السطح
ونسبة ضلع ح ه الى ضلع ح ط ونعمل على ح ه سطحا شبيها بـ رط وهو ح ل
فنسبة سطح ح ل الى سطح رط معلومة لانهما شبيهان وعلى خطين نسبتهما معلومة وكانت
نسبة ا ب ح ه و الى رط معلومة فنسبة ا ب ح ه و الى ح ل معلومة ولان ح ه ل على ضلع

ح د و زاوية د ح م منه معلومة ونسبة الشكل الى السطح معلومة يكون ح ل معلوم الصورة
فرط الشبيهة به ايضا معلوم الصورة وذلك مما اوردناه كل مثلث يكون زاوية منه معلوم
ونسبة سطح احد ضلعيها في الآخر الى مربع وترها معلومة فهو معلوم الصورة وليكن المثلث
ا ب ح والمعلوم زاوية ا وليكن سطح د ه فضل مربع ضلعي ب ا ا ح معا على مربع ب ح
فنسبة د ه الى سطح ا ح معلومة ونسبة سطح ب ا
في ا ح الى مربع ب ح معلومة فنسبة مربع ب ح
معلومة ونسبة مثلث ا ب ح الى سطح د ه معلومة فنسبة د ه الى مربع ب ح معلومة
اذا ركبنا كانت نسبة جميع سطح د ه ومربع ب ح اعني مربع ب ا ا ح معا الى مربع
ب ح معلومة فنسبة جميع ب ا ا ح الى جميع ب ح معلومة وكانت زاوية ا معلومة فمثلث
ا ب ح معلوم الصورة وذلك مما اوردناه واذا كانت ثلثة خطوط متناسبة وثلثة
اخر متناسبة وكانت نسبة الاطراف بعضها الى بعض معلومة كانت نسبة
الواسطة الى الواسطة معلومة فليكن ا ب ح متناسبة وكذلك د ه ز ونسبتا
ا الى د و ح الى ز معلومتين نقول فيكون نسبة ب الى ه معلومة فلان سطح ا في
ح د و في ز متوازيا الاضلاع متساويا الزوايا ونسبة اضلاعهما
معلومة فنسبة احد السطحين الى الآخر معلوم وهي نسبة مربع ب
فاذن نسبة ب الى ه معلومة وذلك مما اوردناه واذا كانت اربعة خطوط
متناسبة فنسبة الاول الى خط نسبته الى الثاني معلومة كنسبة الثالث الى خط نسبته
الى الرابع معلومة فليكن الخطوط ا ب ح د ونسبة ا الى ه كنسبة ح الى ز وليكن الخط
الذي نسبته الى ب معلومة هو ه وخط نسبته الى د كنسبة ب الى ه

النسبة الى

ونسبة ب الى ه معلومة فنسبة د الى ز معلومة ونسبة ا الى ه كنسبة ح
الى ز ونسبة الى ه كنسبة ا الى ه ف بمساواة نسبة ا الى ه كنسبة ح الى
ز وهو الخط الذي نسبته الى ب معلومة و ه هو الخط الذي نسبته الى د معلومة فاذن
صح ما ادعيناه وذلك مما اوردناه الا وضح ان يقال في الدعوى فنسبة الاول الى
خط نسبته الى الثاني معلومة كنسبة الثالث الى خط نسبته الى الرابع لكون النسبة حتى
يطابق البرهان اذا كانت اربعة خطوط واحد منها ثم ثلثة اي ثلثة كانت واحد مع
الثلثة خط رابع نسبته الى الخط الباقي من الاربعة معلومة وكانت الاربعة الاخيرة
متناسبة فان نسبة الخط الباقي من الاربعة الاولى معلومة فليكن الاربعة الى الثالث
منها كنسبة الثاني الى خط نسبته الى الاول معلومة فليكن الاربعة الاولى ا ب ح د والثلثة
الاخر د ه منها ا ب ح وهي مع رابع نسبته الى د معلومة وليكن ذلك الرابع متناسبة فنسبة
الى كنسبة ح الى ه فنقول ان نسبة د الى ح كنسبة ب الى خط نسبته الى ا معلومة
وذلك لان نسبة سطح ا في د الى سطح ب في ح معلومة ونسبة د الى ه معلومة
فنسبة د في ا الى ب في ح ايضا معلومة فنسبة د الى ح كنسبة ب الى خط
نسبته الى ا معلومة وذلك مما اوردناه ينبغي في الدعوى ان يقال فنسبة الخط
الباقي من الاربعة الاولى الى الثالث منها كنسبة الثاني الى خط نسبته الى الاول
هي النسبة المعلومة المذكورة اعني نسبة الرابع المأخوذ الى الباقي من الاربعة
الاولى فان نسبة د الى ح كنسبة ب الى خط نسبته الى ا كنسبة ه الى د واذا احاط
خطان فضل احدهما على الآخر معلوم بسطح معلوم على زاوية معلومة فكل واحد منهما
معلوم فليكن ا ب ح ويحيطان بزاوية ب المعلوم وتم سطح ا د

وهو معلوم ولكن فصل ب ج على اب هو د ج وهو معلوم فسطح اد معلوم الصورة
وسطح اج معلوم وقد اضيف الى خط د ج المعلوم وزيد على تمامه سطح معلوم الصورة
اعني اد فاب ب د معلومان فاب ب ج معلومان وذلك ما اردناه اذا احاط خطان
مجموعهما معلوم بسطح معلوم على زاوية معلومة فكل واحد منهما معلوم فليكن الخطان
اب ب ج وليحيطا اج على زاوية اب ج المعلومتين ونخرج ب ج ونجعل ب د مثل اب
ونتمم سطح اد فلان اب مثل ب د وزاوية اب د معلومة يكون
سطح اد معلوم الصورة واب ج د معلوم اعني د ج معلوم وقد اضيف اليه المعلوم
وينقص عن تمامه سطح اد المعلوم الصورة فكل واحد من خطي اب ب ج معلوم
ف ج الباقي معلوم وذلك ما اردناه اذا احاط خطان فضل مربع احدهما على [الآخر]
معلوم بسطح معلوم على زاوية معلومة فكل واحد منهما معلوم فليكن الخطان اب ب ج [والسطح]
الذي احاطا به اج والزاوية المعلومة زاوية ب ونفصل من مربع اب فضله على
مربع ب ج وليكن اب في ب د فيبقى اب في اد مثل مربع
ب ج ولان سطح اج معلوم وسطح اب في ب د معلوم
فنسبتهما اعني نسبة ب د الى ب ج معلومة ونسبة مربع ب د الى مربع ب ج اعني نسبة [مربع]
ب د الى سطح اب في اد معلومة ونسبة سطح اب في اد اربع مرات الى مربع ب د [معلومة]
وبالتركيب نسبة جميع اب في اد اربع مرات مع مربع ب د اعني نسبة مربع مجموع اب اد
الى مربع ب د معلومة ونسبة مجموع خطي اب اد الى ب د وبالتركيب جميع اب اد [اربع]
مرات مع د اعني نسبة مربع مجموع اب اد الى مربع ب د معلومة ونسبة مجموع خطي ب ا اد
الى ب د معلومة وبالتركيب نسبة ضعف اب الى ب د معلومة وكانت نسبة ب د الى [ب ج]

معلومة

معلومة فنسبة اب الى ب ج معلومة وسطح احدهما في الآخر معلوم فكل واحد من اب ب ج
معلوم وذلك ما اردناه اذا احاط خطان فضل مربع احدهما على مربع [الآخر] نسبته الى
مربع الخط الآخر معلومة معلوم بسطح معلوم على زاوية معلومة فكل واحد منهما معلوم
فليكن الخطان اب ب ج والسطح المعلوم اج والزاوية المعلومة ب ونفصل من مربع
ب ج فضله على المربع الذي نسبته الى مربع اب معلومة
وليكن هو السطح ب ج في ج د وبقي نسبة ج ب في ب د الى مربع اب معلومة وسطح
اج معلوم وزاوية ب معلومة فنسبة سطح اج الى سطح اب في ب ج معلومة
في ب ج معلوم وكان ب ج في ج د معلوما فنسبة اب الى ج د معلومة ونسبة
مربع اب الى مربع ج د معلومة فنسبة ج ب في ب د الى مربع ج د معلومة ونسبة ج ب
في ب د اربع مرات الى مربع ج د معلومة وبالتركيب نسبة ج ب في ب د اربع مرات
مع مربع ج د اعني نسبة مربع مجموع ج ب ب د الى مربع ج د معلومة فنسبة مجموع ج ب
ب د الى ج د معلومة بالتركيب نسبة ضعف ج ب الى ج د معلومة فنسبة ج ب الى
ج د اعني نسبة ج ب في ج د الى مربع ج د معلومة وكان ج ب في ج د معلوما فمربع
ج د معلوم فهو معلوم ونسبته الى ب ج معلوم ف ب ج معلوم وسطح اج معلوم
وزاوية ب معلومة فخط اب معلوم فاذن كل واحد من اب ب ج معلوم وذلك ما اردناه
كل خط ينفصل من دائرة معلومة القدر قطعة تقبل زاوية معلومة فهو معلوم القدر فليكن
الدائرة اب ج والخط ب ج والقطعة المفصولة ب اج وليكن
المركز د ونخرج قطر ج د ه ونعلم على قوس ب اه نقطة ا كيف وقعت
ونصل ج ا اب ه ب فزاوية ج اب معلومة وزاوية ب ه ج تساويها من قائمتين [ايضا]

معلومة فمثلث ح ب ه القايم الزاوية معلوم الصورة ونسبة ه ح المعلوم الى ب ح
معلومة ف ح معلوم وذلك ما اردناه كل قطعة ينفصل بخط معلوم القدر من
دايرة معلومة القدر فان الزاوية التي تقع فيها معلومة ولنعد الشكل المتقدم فلان
في مثلث ب ح ه القايم الزاوية ضلعي ب ه و ه معلومان يكون المثلث معلوم
الصورة وزاوية ب ه ح معلومة فزاوية ح اب تمامها من قايمتين معلومة وذلك
ما اردناه اذا كانت دايرة معلومة الوضع وتعلم عليها نقطتين احديها معلومة
واخرج من احدى النقطتين خط الى محيط الدايرة ورد الى النقطة الاخرى فحدث
بينهما زاوية معلومة كانت النقطة الاخرى معلومة فليكن الدايرة ا ب ح والنقطتان ب ح
والمعلوم منهما ب واخرج منهما خطا ب ا و د و الى ح فحدث زاوية
ب ا ح المعلومة نقول فنقطة ح معلومة وليكن المركز د وليفصل
ب د و ح ولان نقطتي ب د معلومتان يكون ب د معلوم الوضع زاوية ب د ح
ضعف زاوية ا ح معلومة فخط د ح معلوم الوضع لان زاوية ب د ح معلوم الوضع فنقطة
ح معلومة وذلك ما اردناه كل خط يخرج من نقطة معلومة الى دايرة معلومة الوضع
مماساً لها فهو معلوم الوضع والقدر فليكن النقطة ا والدايرة ح د و والخط المماس
ا ب وليكن المركز ه ونخرج ا ه ه ب ولان نقطتي ا ه معلومتان
يكون خط ا ه معلوم الوضع والقدر ونرسم عليه نصف دايرة
ا ب ه فهو يقطع ب لان زاوية ا ب ه قايمة فيكون معلوم الوضع فنقطة تقاطع
معلومتي الوضع معلومة فا ب معلوم الوضع والقدر وذلك ما اردناه اذا اخرج من
نقطة معلومة خط الى دايرة معلومة الوضع فقطعها كان سطح ذلك الخط كله فيما خرج منه

الدايرة

الدايرة منه معلوماً فليكن النقطة ا والدايرة ب ح د و والخط ا ح د ولنخرج من ا ب
مماساً للدايرة على ب فيكون ا ب معلوم الوضع والقدر ولان سطح ا ح في ا د مساوي
مربع ا ب المعلوم فهو معلوم وذلك ما اردناه كل خط
يمر في دايرة معلومة الوضع بنقطة معلومة وانتهى الى المحيط في
الجنبتين فان سطح احد قسميه في الآخر معلوم فليكن الدايرة ا ب ح والنقطة د
والخط ب ح وليكن المركز ه ويخرج ه د الى ا و ر فلان
نقطتي د ه معلومتان يكون خط ا ر معلوم الوضع والقدر والدايرة
معلومة الوضع فنقط ا ر معلومتان ونقطة د معلومتان فخطا ا د و د ر معلومان
وسطح احدهما في الآخر معلوم فاذن سطح احد ب د ح في د ب المساوي له معلوم
وذلك ما اردناه اذا اخرج في دايرة معلومة القدر خط ينفصل منها قطعة
تقبل زاوية معلومة واخرج في القطعة في احد طرفيها خط الى المحيط ورد الى
الطرف الآخر ونصفت الزاوية الحادثة بخط ينتهي الى المحيط
كانت نسبة الخطين المحيطين بتلك الزاوية الى الخط المنصف
وسطح مجموعهما في القسم من الخط المنصف وسطح الخارج من القطعة معلومتين
فليكن الدايرة ا ب ح والخط الذي يفصل القطعة ب ا ح ويخرج منها ب ا ا ح ونصف
زاوية ب ا ح بخط ا د ونقول فنسبة ب ا ا ح معاً الى ا د معلومة وسطح ب ا ا ح
معاً في د ه معلوم ونفصل ب د فيكون زاوية ب ا د بل زاوية ب ا د معلومة
وكل واحد من خطي ب ح ب د معلوم ونسبة ب ح الى ب د معلومة وسطح
في ب د معلوم وزاويتا ب ا د ح ا د متساويتان وزاوية ح ا د مثل زاوية

ه ب وقد زاوية ه ب ده زاوية اوب مشتركة فنسبة اى الى وب كنسبة
دب الى ده ه د كنسبة اه الى حه ه د ونسبة اه الى حه كنسبة ب ا ه معا الى
حب وبالابدال والخلاف نسبة ب ا ه الى اه كنسبة حب الى وب المعلومة فنسبة
ب ا ه الى اه معلومة وايضا لان نسبة ب ه الى ده كنسبة ب ا ه معا الى
ب ح يكون سطح ب ا ه معا في ده كسطح ب ح في ب ه المعلوم فسطح ب ا ه ح في
ده معلوم وذلك ما اردناه واذا اعلم على قطر دايرة معلوم
الوضع نقطة واخرج منها خط ينتهي الى محيط الدايرة واخرج
من نقطة الانتهاء عمود على ذلك الخط الى ان يلقى المحيط ثم اخرج
من النقطة التي عليها يلقى المحيط خط مواز للخط الاول الى القطر
ان كان تلك النقطة من النقط التي يلقاها الخط الموازي
عليها معلومة وسطح هذا الخط في الخط الاول معلوم فليكن
الدايرة اب ه والقطر ب ح والنقط المعلومة د والخط المخرج
منها دا والعمود الخارج من اعلى ا عمود اه
والخط المخرج من ه موازيا لا د هو ه ر فنقول
فنقطة ر وسطح اد في ه ر معلومان وليخرج ا د الى ح ونصل ه ح
فه ح قطر لان زاوية ح ا ه قائمة و ب ح قطره فط مركزه ر
موازٍ لدح وه ط مثل ط ح فرط مثل د ط و د ط معلوم لان نقطتي
د ط معلومتان فط ر معلوم فنقطة ر معلومة والدايرة معلومة
الوضع وقد مر فيها اح بنقطة د المعلومة فسطح اد في دح اعني

ع

ظاهر فلک اقلیدس

بسم الله الرحمن الرحيم وبه ثقتي

كتاب ظاهرات الفلك لاقليدس ثلثة وعشرون شكلا وفي بعض النسخ خمسة وعشرون
شكلا يقول محرر هذا الكتاب غير نسخة في غاية السقم اكثرها من التصحيف والتحريف
بحيث لم يمكن الوقوف على شيء منه الا بجهد كثير وسنح له للصدر ريب يستقيم انفياجاً و
اكثرت النظر فيها وحررت ما ترائى لي من الكتاب على ما تصورته فان لم يكن مطابقا
للكتاب فالسبب فيه ذلك وفي نيتي ان اصلح خللها اذا عثرت على نسخة صحيحة ان شاء الله
وهو التوفيق صدر الكتاب قال لان الثوابت تطلع دايما من مواضع باعيانها
وتغرب في مواضع باعيانها وما يطلع منها معا او يغرب معا فهي ابدا كذلك ولان
ابعاد ما بينها ثابتة في جميع اوقات انتقالها من المشرق الى المغرب ولا يبين في
كتاب المناظر ان ذلك انما يكون كذلك بما يتحرك على محيط دايرة حول البصر فقط
يجب ان يكون حركة الثوابت حركة واحدة دورية والبصر متساوي البعد جميع
قسيها   قد ثبت في المناظر ان ذلك الا قدار في البصر انما ثبت بحالها مع انتقال
المبصرات على احد وجهين احدهما ان يكون المبصر والبصر جميعا على محيط دايرة
وليس ذلك يمكن هنا لكون البصر ظاهراً تارة وغايبا اخرى والثاني ان يكون

البصر

البصر على المحيط والبصر عند المركز فلذلك حكم بهذا الوجه فقط واعلم انه اخذ الثوابت
غير متحركة بحركة ثانية اما لكونها في بادي الراي بحسب الظاهر من النظر الجليل كذلك
واما لكونها عند القدماء كذلك قال ايضا لا نجد كوكبا او نقطة من السماء في وسط
كواكب بنات النعش الصغرى لا ينتقل من موضعه وبعده عن جميع قسي الدواير التي تتحرك
عليها باقي الكواكب متساو ويجب ان يكون حركة الثوابت على دواير متوازية قطبها
ذلك الكوكب او النقطة ومن الثوابت ما لا يطلع ولا يغرب لكون مداراتها قريبة
من القطب وهي التي يسمى ابدية الظهور واعظم تلك المدارات الذي يماس الافق
يليها الى ناحية الجنوب كواكب يطلع ويغرب لان الافق يقسم مداراتها قسمين
ظاهر وخفي والظاهر مما يقرب من اعظم الابدية الظهور اعظم الظاهر مما يبعد منه
والخفي بالعكس يدل على ذلك مقاديرا ومنه كون كواكبها فوق الارض او تحتها
وذلك ان الكوكب الذي يدور على مدار اقرب الى الشمال يكث فوق الارض اكثر
من الذي يدور على مدار ابعد وتحت الارض اقل منه والمتوسط من المدارات هو
الذي يتساوى زماناه ويسمى دايرة معدل النهار وما لو شابه السماء والقوسان اللذان
يبعدهما عن جنبي معدل النهار بعد واحد فاقسامهما متساوية على التبادل اعني الظاهر
كل واحد منهما يساوي الخفي من الاخر وكذلك ازمنة قطع اقسامها ثم قال وايضا لان
داير في المجرة ومنطقة البروج منحرفان عن المدارات المتوازية متقاطعان وتنصف
كل واحد منهما ابدا ظاهر فتبين ان السماء كري فانه لو كان مخروطا او اسطوانيا لم يكن
الكواكب التي على الدواير المنحرفة المتقاطعة لمعدل النهار تظهر ابدا في دورها مع كونها
متحركة على نصفي دايرتين متساويتين بل كان يجب ان يكون منها ما يدور على قطعة

اعظم من النصف ومنها ما يدور على قطعة اصغر لانه لو قطع مخروط او اسطوانة
بسطح فيما بين القاعدة والراس لكان احد القسمين المحدود بالزاوية شبيها بترس
قد بان ان هذا الشكل اذا قطع في الطول والعرض لم يكن فصوله المشتركة متشابهة
ولو قطع في الوسط بسطح مخروط لكانت فصوله المشتركة غير متشابهة ايضا وليس هذا
بظاهر في العالم فمن اجل ذلك قلنا ان العالم كرى يدور على المحور احد قطبيه ابدا ظاهر
والآخر خفي وقوله في هذا الكلام تشويش وبيان المقصود منه يتوقف على ما اقرره وهو ان
الشكل الذي يمكن ان يفرض عليه دوائر عظام متساوية متشابهة من جميع الجهات ينصف
كل دائرة منها ابدا الظاهر والنصف الآخر خفي لا يكون الا كرة ويشترط ان يكون
انحطاطها في وسطها وذلك ان ما عدا الكرة من الاشكال المستديرة يكون اما
مخروطا او اسطوانة او شكلا مركبا منهما ومن اجزاء الكرة واذا قطع المخروط والاسطوانة
الذي بينا ان بسطح فاما ان يكون ذلك السطح موازيا للقاعدة قاطعا في العرض واما
ان يكون مارا بالمحور قاطعا في الطول واما ان لا يكون موازيا لها ولا مارا به بل
كان قاطعا بالوراب والانحراف والاول يقتضي ان يحدث بالقطع منها شكل
يحيط به سطحان مستويان وسطح مستدير يحيطان بزاويتين مستديرتين على هيئة الرحا
والثاني يقتضي ان يحدث في المخروط مثلث وفي الاسطوانة ذو اربعة اضلاع
متوازية واذا تعددت السطوح القاطعة حدثت اشكال متشابهة متساوية واما
الثالث اعني القاطع بالوراب والانحراف فان كان سطح القاطع غير مار بشيء من
القاعدة حدث منه قطع ناقص او ما يشبهه واذا توهم سطح مار بالمحور وقائم على سطح
القطع على زوايا قائمة كان فصله المشترك مع سطح القطع الذي هو سهم القطع محيطا

مع

مع المحور بزوايا غير قائمة واذا تعددت السطوح القاطعة للمخروط او الاسطوانة ومرت
الجميع بنقطة واحدة من المحور واحاطت سهام القطوع الحادثة مع المحور بزوايا متساوية
في جهة واحدة في المخروط وفي الجهتين في الاسطوانة كانت القطوع الحادثة متشابهة
متساوية وان لم يكن السطوح مارة بنقطة واحدة من المحور وكانت السهام مع المحور
محيطة بزوايا متساوية كانت القطوع في المخروط غير متساوية وفي الاسطوانة متشابهة
ولكن مختلفة الوضع مختلفة اقسام الظهور والخفاء عند تلك النقطة وان لم تكن محيطة
بزوايا متساوية كانت غير متشابهة مع انها مختلفة الاوضاع والاقسام واما ان
كان السطح مستديرا والقاعدة جميعا حدث قطعة من القطوع يحيط بها اما خط منحني
وخط مستقيم وذلك في المخروط والاسطوانة جميعا او خطان منحنيان وخطان مستقيمان
وذلك في الاسطوانة التي من السطح قاعدتها واذا تعددت السطوح كان بعض
تلك القطع من القطوع متساوية متشابهة وبعضها بخلاف ذلك فالحاصل ان الاشكال
التي يمكن حدوثها على المخروط والاسطوانة الذين هما ابسط الاشكال المستديرة
بعد الكرة فالقطع في الطول والعرض والوراب لا يمكن ان يكون جميعها من نوع
واحد ولا على ضرب واحد من التشابه والتساوي فضلا عما يحدث في الكرة اي
الاكثر اختلافا واما في الكرة فجميعها متشابهة والحادثة منها بالسطوح المارة بالوسط
متساوية قسمي الظهور والخفاء ولكون جميع الدائرات السماوية مستديرة متشابهة
والمارة منها بما هو بمنزلة المركز دوائر عظام ظاهرة الانتصاف وجب الحكم بكرية
السماء وقال الافق هو السطح المستوي الذي يفصل نصف الظاهر من الكرة من
النصف الخفي وهو مستدير لانه اذا قطعت كرة بسطح كان الفصل دائرة بنصف

النهار هي المرسومة على قطبي الكل الثابتة على الافق الدائر المنقلب هي التي تماس
منطقة البروج وقطباها قطبا الكرة اقول هي دايرتان المدارات اليومية مما دار
راسي السرطان والجدي وتسميان المدار الصيفي والمدار الشتوي قال اما منطقة البروج
ومعدل النهار فهما دايرتان عظيمتان لانهما ينصفان فان راسي الحمل والميزان
متحاذيان دائما على قطر معدل النهار يطلع كل واحدة منهما مع غروب الاخر البروج
ينقسم بها قسمين متساويين ولكونهما لازمين لطرفي قطر معدل النهار متساوي
زمان الظهور والخفاء يجب تساوي قسمي معدل النهار اللذين بينهما ايضا فان الكرة
اذا دارت على محورها باعتدال قطعت النقط التي على بسيطها من الدواير المتوازية
في ازمنة متساوية قسيا متشابهة والافق ايضا عظيمة لانه ينصف كل واحدة من
منطقة البروج ومعدل النهار وان من البروج ومعدل النهار وان البروج ستة ابدا
ظاهرة فقط والكوكبان المتقاطران مما على معدل النهار ايضا يطلع كل واحد منهما
مع غروب الآخر والدايرة التي تنصف عظيمة فالافق عظيمة الارض في
وسط العالم وهي بالقياس الى العالم كالمركز الى المحيط فليكن الافق ا ب ح د و البصر
ه والمشرق ح والمغرب ا وليكن السرطان طالعا عند ح بآية موضعها عند د ويجب
ان يرى الجدي غاربا عند ا و ه ا خط مستقيم بل قطر المنطقة البروج او نصفها
وايضا ليرها بعد حركة الفلك الاستد طالعا عند ب ويجب ان يرى الدلو غاربا
عند د و ب و ه ايضا قطر بمثل ما مر و قطرا ه ا ب ه تقاطعا
على ه وقد هو المركز فاذن الارض في وسط العالم ونسبتها
الى فلك البروج كنسبة المركز الى المحيط وذلك ما اردناه اذا دارت كرة

الكل

الكل قامت الدواير المارة بقطبها على الافق على قوايم في كل دورة مرتين وقامت
منطقة البروج على نصف النهار ايضا مرتين ولا يقوم منطقة البروج على الافق اصلا
اذا كان قطب الظاهر اما اذا كان على المدار الصيفي او الشتوي قامت منطقة
البروج على الافق في كل دورة مرة واحدة واذا كانت فيما بين المدارين
قامت عليه مرتين اما الحكم الاول فظاهر مما ذكره او طولوقس في الشكل الثاني عشر من
مقالته في الكرة المتحركة واما الحكم الثاني فليكن لبيانه دايرة ب ه ح ه الافق و د
اعظم المدارات الابدية الظهور و ه ا اعظم الابدية الخفاء و ح ع القطبين و ح
ط ك المدار الصيفي و ل م ه ق المدار الشتوي وليكن في وقت ما وضع منطقة البروج
كوضع قوس ك ل مماسة للمدارين
على نقطتي ك ل على الافق وليمر بمسامتة
من الدواير العظام بالقطبين فهي تمر
بنقطتي ه ح اللتين تماس الافق المدارين
عليها وهي بمنزلة دايرة نصف النهار
ولان الافق اعني دايرة ب ه ح ه وكل واحد من المدارين اعني دايرتي ح ط ك
او ل م ه ف يتقاطعا على نقطة ح ك ل ه وقدمرت دايرة اسع ف بقطبيها
فهي تنصف قسي ح ط ك ح ا ك ل م ه ل ف ه الاربع على نقط ط ا م ف و
ح ط ك ل ف ه الت ب ولنان متساويان وكذلك قطعتا ح ا ك ل م ه ونصف
الت ونية متساوية فك ط مساو لل ف والزمان الذي تقطع فيه نقطة ك قوس ك ط
يساوي الزمان الذي تقطع فيه نقطة ل قوس ل ف واذا وافت نقطة ك موضع

طاوافت نقطة ل موضع ف وصار وضع منطقة البروج حينئذ كوضع دائرة ط ب
ف ح فيكون ط اول السرطان فوق الارض و ب اول الحمل على المغرب ويكون
النقطتان اللتان تماس عليهما منطقة البروج المدارين نقطتي ط ف ويكون دائرة
نصف النهار اعني دائرة ا س ع ف مارة بهما يكون مارة ايضا بقطبي منطقة البروج
فيكون حينئذ فلك البروج قائما عليها على قوايم ولتبين ان ط ح ف ه متساويتان
وان ط اذا وافت موضع و وافت موضع ف ه تصار وضع منطقة البروج كوضع
قوسي ح ه ثم اذا وافت ح موضع ا وافت ه موضع م فصار وضع منطقة البروج
كوضع دائرة م ب ا ح وكان م اول الجدي فوق الارض و ح اول الحمل على المشرق
و ا اول السرطان تحت الارض و ب اول الميزان على المغرب ويكون نصف
النهار مارة بنقطتي م ا يكون ايضا مارة بقطبي منطقة البروج ويكون فلك البروج
قائما مرة اخرى على قوايم ثم تحرك الفلك البروج قائما مرة اخرى عليها قوايم ثم تحرك
الفلك الى ان يوافي النقطة ل ويعود الوضع الاول وقد بان منه ان فلك البروج
يقوم على نصف النهار على قوايم في كل دورة واحدة مرتين وذلك ما اردناه واما
الحكم الثالث وهو ان منطقة البروج لا تقوم على الافق اصلا الا اذا كان قطب الافق
فيما بين مداري المنقلبين وقطبي الكل فلنعد لبيانه الافق ولكن ب ا ح قطبي الكل
و ك قطب الافق فيما بين قطب او مداره ولكن
ه ح منطقة البروج فنقول فهي لا يمكن ان تقوم على
دائرة ب ولا نها لو قامت عليها قوايم لمرت بقطب
ك فيكون حينئذ قاطعة لمداره وكانت مماسة له هذا خلف فاذن الحكم ثابت وذلك ما اردناه

واما باقي الاحكام

واما باقي الاحكام وهو ان منطقة البروج تقوم على المدارين مرتين ان كان بينهما فلنعد
الافق والمدارين والقطبين كما مر ولكن ر ا ه نصف النهار ونفرض قطبي الافق اولا على
المدارين فيكون لا محالة على المقاطعين المشتركين بينهما وبين نصف النهار وهما ك ط فاذا
فلك البروج على وضع دائرة ط ال ك م تقطع الافق قائما عليه على قوايم وظاهر ان نقطة
ك لا يوافي في دوره على محيط مداره
ذلك الموضع الا مرة واحدة فاذن فلك البروج
لا تقوم على الافق غير مرة واحدة ثم لكن
القطب فيما بين المدارين عند نقطة م و
نخرج من نقطة م عظيمتين تماسان مداره
ر ويكونا م ه م س فيكونان قائمتين على
الافق على قوايم وهما تماسان المدار الآخر فيما ساها على نقطتي ع ف ولان نصف س ه م ا
ف غير ملاق لنصف ك ل ط يكون قوس ك س شبيهة بقوس ط ف ولتساوي المدارين
يكون مساوية لها وايضا لان النصف الذي يبتدي من س ه لا في جهة م وينتهي الى ف
غير ملاق لنصف ه م ع يكون قوس س ه ر ك مساوية لع ط فاذا تحركت نقطة ط
وانتهت الى نقطتي س ف فانطبقت منطقة البروج على دائرة س ه م ف وقامت
على الافق لقيامها عليه ثم فارقها وانتهت الى نقطتي ه ع وانطبقت المنطقة
على دائرة ه م ع فقامت على الافق مرة اخرى ثم فارقتا وانتهت الى موضعيهما الاولين
فاذن فلك البروج يقوم في هذا الوضع على الافق مرتين وذلك ما اردناه وكل ما يطلع
ويغرب دايما على نقطتين بعينهما فليكن ا ب ح و اعظم الابدية الظهور داره و اعظم الابدية

الجنوب رح ولكن ط كوكبا يطلع ويغرب ولا يتحرك غير الحركة الاولى فهو يرسم بحركته دايرة
يقوم المحور عمودا عليها وهي تقطع الافق لكونه طالعا وغاربا
فليكن هي دايرة ح ط ك وليرسمها الكواكب وليكن ناحية
المشرق من جانب ح وناحية المغرب من جانب ك فهو
يطلع ابدا من ح ويغرب من ك وذلك ما اردناه

هذا بنا على ان الثوابت لا تتحرك الحركة الثانية على ما قدمنا ذكره واذا كانت هي متحركة
فلا يكون مشارقها ومغاربها نقطتا باعيانها ويكون هذا الحكم حكم النقط التي لا تتحرك
من الفلك كل ما كان من الكواكب على دايرة عظيمة غير قاطعة لاعظم الابدية الظهور
ولا مماسة لها فاقربها من القطب الظاهر يطلع بعد ابعدها ويغرب ايضا بعده وبالجملة
ما يطلع اولا يغرب اولا وبالعكس فليكن الافق ا ب ح و اعظم الابدية الظهور ا و ه
والعظيمة التي لا تقطع ا و ه ولا تماسها هي ح ز ت وليكن
عليها كوكبا رح ور اقرب الى القطب الظاهر من
ح فنقول ان ح يتقدم ر في الطلوع والغروب جميعا

ونرسم على رح مداريهما اليوميين وهما ط ك ل ح م وليكن ح جهة المشرق و ت
جهة المغرب نقطتا رح يطلعان من نقطتي ك م ابدا ويغربان من نقطتي ط ل
وليرسم ان مداريهما لما تقدم في الشكل المتقدم ونجيز على نقط ر عظيمة تماس دايرة ا و ه
وهي ه ر د غير ملاقية لنصف ا ك م فيكون قوسا ر ك د م متشابهين وتماما هما
من المدارين اعني ما بقي منهما من ر في جهة ط الى ان ينتهي الى ك وما بقي من د
في جهة ل الى ان ينتهي الى م ايضا متشابهين وتقطعها نقطتا ر د بحركة الكل في زمان

واحد ويلزم منه ان ر اذا انتهى الى ك مشرقها كان د منتهيا الى م فيكون ح ما يغيب
قبلها اعني قبل ر وايضا نجيز عظيمة اخرى على ر تماس ايضا دايرة ا و ه وهي ر ر ح وتكون
نصف ا ط ل ب غير ملاقية لنصف ر ح ح فيتبين بمثل ذلك قوسا ط ر ل ح ونقطتا
ر ح في زمان واحد ويلزم منه ان ر اذا انتهى الى ط مغربها يكون ح منتهية الى مغربها
فيكون ح غاربة قبلها اعني قبل ر وذلك ما اردناه كل ما كان من الكواكب على دايرة
عظيمة قاطعة لاعظم الابدية الظهور فاقربها من القطب الظاهر يطلع قبل ابعدهما منه
ويغرب بعده وليكن دايرة م الافق ودايرة ا اعظم الابدية الظهور ولتقطعها عظيمة ح ر ح
ب وعليها كوكبا رح ولكن ر اقرب الى القطب الظاهر من ح فنقول ان ر يطلع
قبل ح ويغرب بعده وليكن المشرق مما يلي ك وليمر بنقطتي رح مداراك ر ط م ح ل
اليوميان اللذان يكون على المحور على ما نبين في
شكل ه من هذه المقالة ونرسم عظيمة ر د ه ا و ه
يقطع ر د مماسة لدايرة ا و ه فيكون نصف ه ر د
غير ملاق لنصف ا ك م ويكون ك ر م د متشابهين وكذلك تماما هما اعني القوس
المتبدية من ر في جهة ط المنتهية الى ك والمتبدية من د في جهة ل المنتهية الى م ونقطتا
نقطتا ر د في زمان واحد ويلزم منه ان ر اذا انتهت الى ك اعني مشرقها انتهت
الى د ايضا الى م مشرقها ويكون لا محالة ح طالعة بعد ما وايضا نرسم عظيمة ونرسم دايرة
نقطة ر د مماسة لدايرة ا و ه على ان نصف ه ر د غير ملاق لنصف ا ط ل فيكون ط ل
ل ر د متشابهين ويلزم مثل ما مر ان ر ينتهي الى ط مغربها انتهاء نقطة مغربها ويكون
حينئذ ح غاربة قبلها فاذن ر تطلع قبل ح ويغرب بعدها ذلك ما اردناه الكواكب

المسقطرة الكائنة على دائرة عظيمة كفلك البروج او معدل النهار فانها يطلع ويغرب
على التبادل فليكن الافق ا ب ج د والابدية الظهور ه ز والابدية الخفاء ح ط والقطبان
ك ل ونصف فلك البروج الظاهر ا م ج ونصفها الخفي ج ع ا ونصف معدل النهار
الظاهر م س ه ونصفها الخفي ه ع م ولتكن ع
على قطر واحد فنقول اذا طلع احدهما غاب الاخر
وبالعكس وكذلك الدائرتان على نقطتي م ه وليكن
المشرق ما يلي ا و وليكن المشرق ا ب النقطة
الظاهرة من المدار اليومي الذي لا ه ح والنقطة الخفية من المدار اليومي ط ه ولنعلم
في شكل ه يكون نقطتا ا م لازمتين لما طالعتين من نقطتي او غاربتين من نقطتي ب ج و
ثم نقطتي ه ک في تم نقطتي ح ل ايضا او لكونهما مارة بالنقط التي يتماس عليها دايرتا ا ب ج
ه ه ل اعني نقطة ه ونقطة ک في ايضا تم نقطتيب دايرة ا ب ج د ولان قوسي ج د
ا ه و م نصفا عظيمتين فهما متساويتين ويبقى ج و م المشترك بيقى ه ج مساوية لم
او لان ه ه دايرا ب ج و م ه ينقطع دايرة ا ب ج د وتمره ك ل بالقطبها فهي تنصف
قطعها ولذلك يكون ا ه مساوية لـ س ا و و ج ع ه و ه ج ع م ويبقى ه ج اعني
ا م مساوية لـ م ولذلك ربما يكون مدار ا ب ج د متساويتين وقوس ا ف ب
الظاهر مساوية لقوس ح ه والخفية المبادلة لها ولها ولما صادرة او طوله قوس
كما يساوي الزمان الذي فيه ينقطع قوس ح ه فيكون غروب نقطة ا وطلوع
نقطة ح في وقت واحد وبمثله بين ان طلوع ا وغروب ح في وقت واحد
اما على معدل النهار فيكون م س ه ع م نصفين متساويتين ولما صار او طول قوس

يكون طلوع م عند غروب ه وبالعكس وكذلك الحكم في ساير النقط التي على دايرتي اهمة
ع م س ه ع وحكم غيرهما من الدواير حكم فلك البروج وذلك ما اردناه وليكن لبيان ما ذكر
في الشكل الثامن وهو ان الكوكب المقاطر على فلك البروج يطلع ويغرب ما على التبادل
ا ه ب والافق ا ه ج والمدار الصيفي ز ه ب ط والمدار الشتوي ا ه ب ه فلك البروج النصف
الخفي منه ا و ب والنصف الظاهر ب ه ا و ه
على نقطتان على طرفي قطر واحد فنقول فيه طلوع
ز يجب ان يغرب ه وبالعكس في ذلك لان عند
طلوع ز ان لم يغرب ه فليغرب غيره وليكن
ونرسم من مدارات نقطة ز ه ک قسي ل ه ج
ک م فاذا تحركت الفلك الى ان انتهى ز الى ل ط الى ان انتهى ا شمالا الى ح و ب الى ط و ه الى
ه و ک الى م فاذا صار وضع فلك البروج كدايرة ح ل ط م و وجب ان يكون ل ع
م نصف دايرة البروج لكونه لم تقاطع فلك البروج والافق وهما عظيمتان ووجب الصف
ان يكون ل ح ه نصف لكون نقطتي ل ه اعني ز ه على طرفي قطر واحد لدايرة عظيمة
فاذن الحكم ثابت وذلك ما اردناه اذا كان مدار المنقلبين اعظم من الدايرتين الابدية
الظهور والخفاء لكل من نظرية فان فلك البروج يطلع ويغرب على جميع القوس التي
بين دايرتي المنقلبين من واحد نصف البروج بين المنقلبين يذهب في الطلوع من جهة
القطب الظاهر الى جهة القطب الخفي على توالي البروج والنصف الاخر يذهب على خلاف
ذلك وما كان طلوعه مما يلي القطب الظاهر كان غروب نظيره مما يلي القطب الخفي وبالعكس
واوضاع البروج يختلف في الانتصاب والانخفاض بالقياس الى الافق ودايرة ا ب ج د والمدار

الصيفي ا و والمدار الشتوي ب ح وفلك البروج ه ب ر ولكن قوس ور ب النصف الظاهر منه وقوس ب ه ر للخفي ولكن ح ه ر مطلع معدل النهار وحينئذ والمشرق مما يلي ح فاقول ان فلك البروج يطلع على جميع قوس ه ح ح ويغيب على جميع قوس ب ر وان اجزاء ه ب ياخذ في طلوع من ه نحو ح الى ح على الترتيب اخذه نحو القطب الخفي وموضع ه اجزاء ب ر وياخذ في الغروب من ب نحو ر الى اعلى الترتيب اخذه نحو القطب الظاهر وهو ع وكل جزء يطلع فيما بين ه ح فان نظيره يغرب فيما بين ب ر وكل جزء يطلع فيما بين ح ح فان نظيره يغرب فيما بين ر ا اما ان فلك البروج يطلع على جميع قوس ه ح ح ويغيب على قوس ب ر ا فلما بين في شكل من كتاب اوطولوقس واما ان اجزاء ه ب ياخذ في الطلوع من ه نحو ح ونظيرها يا خذ في الغروب من ب نحو ر فلكن لبيانه قوسا ه ب متساويتين متوازيتين ولنفرض نقطتي ه ر مدار ا ع ه ط ك ر ل فهما يرسمانهما ويظهران من نقطتي ط ل ويغيبان نقطتي ح ك على ما مر في الشكل الخامس واذا اخذناه ب مشتركا يكون ه ب النصف مساوية لـ ر ب فنقطة ه ر متقاطرتان ولان نقطة و المنقلب الصيفي وفلك البروج يماس دائرة ا و ويقطع ساير المتوازية يكون ه ه م متساويين وكذلك ر ب ط كان ه ه مثل ب ر قدم مثل ب ط واذا جعل ب م مشتركا كانت قوس م و النصف مساوية لقوس م ب ط فنقطة م ط ايضا متقابلان متقاطرتان ولما مر في الشكل الشكل الثالث من يكون طلوعها وغروبها على التبادل وكذلك طلوع نقطتي ه ر وغروبها وعند طلوع نقطة ه من موضعها يكون غروب ب في موضعها وعند طلوع ه من نقطة

يكون غروب ر في نقطة ك فيكون طلوع قوس ه ه عن قوس ر ط على الترتيب وغروب قوس ب ر على قوس ب ك على الترتيب كل منهما اخذه مما يلي احد القطبين الى ما يلي القطب الآخر على خلاف نظيرها وقبل ذلك تبين ان جميع نصف ه ب يطلع في جميع قوس ه ح ح ونظيرها يغرب على جميع نظيرها ويصير وضع فلك البروج حينئذ كوضع دائرة ا ش ح ف ويكون نصف ا ش ح الظاهر نصف ا ر الظاهر ونصف ح ف ا الخفي وس كما مر تقاطع نقطتي ف ق ونقطتي س ح وان نصف ح ف ل يطلع في جميع قوس ح ح واحده من جهة س الى جهة ع على الترتيب وان النصف الآخر يغرب في جميع قوس ا ر ب اخذه من جهة ع الى جهة س وقد تبين ان لكل واحد من نصفي فلك البروج اشتمالين في الطلوع والغروب الى جهتين مختلفتين وظهر ايضا ان كل جزء يطلع شماليا فنظيره يغرب جنوبيا وبالعكس وتثبت اختلاف وضع هذه الحركات يختلف وضع فلك البروج في المساكن التي تحته وعند وصول المنقلب الصيفي الى نصف النهار الظاهر يكون فلك البروج قائما على نصف النهار قريبا من الانتصاب وعند وصول الشتوي اليها يكون ايضا قريبا من الانحطاط ومن فيهما فيما بين ذلك الانتصاب وهذا الانحطاض غير قايم عليه وذلك ما اردناه القسي المتساوية من فلك البروج المختلفة البعد من نقطتي الاعتدال يطلع ويغرب على قطع غير متساوية من الافق ويكون ما هي اقرب الى نقطتي الاعتدال منها اعظم مما هي ابعد والمتساوية البعد من نقطتي الاعتدال يطلع ويغرب على قطع متساوية من الافق فليكن الافق ا ب ح واعظم الاجزاء الظهور و ح وفلك البروج س ح ح ومعدل النهار و ح ر وليتقاطعا على ح ولكن ب المنقلب الشتوي و ه الصيفي وليكن قسي ح ك ك ط ط ح متساوية وكذلك قسي

ح ف د سوشرب وليمر بنقط ك ده ف ثم ب مداراتها اليومية وهي حاك ل م ه

سه اح ع ف قرثرت ب ونقول قوس دل اعظم من ل سه ول سه اعظم من

شرح وكذلك في الباب الآخر فاعظم من ذب ودت من ب د وان دل مساوية

لرقه دل سه لقد ده لت ه وكذلك القول في القسي التي بين حراب وذلك لان

للافق اب وحه ماس دايرة وح ونظيرتها من المتوازية ونقطة سح وماس

دايرتي اح ب حه وهما اعظم من الاولين ونقطة

التماس اعني نقطتي ح ب ايضا على العظيمة الاولى و

وقد فصلت من الاولى قسيا متساوية متقدمة على الاولى

في جهة واحدة من اعظم المتوازيات اعني من ح ز فيكون ما ادرجناه واجبا من ذلك

في الشكل د من مقالة ح من اكرثاوذوسيوس وظاهر ان دل مساو وه طول سه مساو

لم اور ته مساو لرع وته ب مساو لح ووب ومساو لرب وتكون النقط التي بين ح و

مشارق نقط ح ه ك ده ح وفرودها على ما ادعينا وكذلك في قسي ح ف

سه شرب ولو لم يكن الافق مايلة على المتوازية لثبت الحكم بما ثبت في شكل د من مقالة

ح من اكرثاوذوسيوس وايضا لتساوي قوسي ح ف ح ك يكون مدار ع قد طال

متساويين ولف وبهما يكون رقه مساويا لرل بين بمثل ذلك يساوي رت ر سه

فبقي ده ت مساوية لل سه وكذلك في البواقي ويظهر من ذلك حال سعة المشارق

والمغارب للقسي المتساوية من فلك البروج عن جنبتي نقطتي الاعتدال وذلك ما

اردناه ازمنة طلوع انصاف فلك البروج التي لا يكون مباديها على مدار واحد بعينه

مختلفة واطولها طلوع النصف الذي يكون مبداؤه اول السرطان ثم ما يليه على

الترتيب

الترتيب الى اول الجدي اعني كل ما يكون مبداؤه اقرب الى اول السرطان فزمان طلوعه

اطول مما يكون مبداؤه ابعد منه واقصرها زمان الذي يكون مبداؤه اول الجدي ثم

ما يليه على الترتيب الى اول السرطان واما الانصاف التي يكون مباديها على مدار

واحد بعينه فازمنة طلوعها متساوية وذلك لان الانصاف يكون لا محالة يكون لا محالة

عن جنبتي اول السرطان او اول و بهذه الازمنة هي التي يسمى قسي نهار النقط التي هي

مبادي تلك الانصاف والنقط التي يكون على مدار واحد هي التي يقال لها المتساوية

في طول النهار كاول الاسد واول الجوزاء فليكن الافق اب حه والمماسة لاول السرطان

اوو والمماسة لاول الجدي ح ه وفلك البروج اح ه ر وليكن المشرق مما يلي اه فاول

السرطان وه اول الجدي وليكن توالي

البروج على ارح ه وهذا النصف تحت الارض

وح ح فوقها ولنفصل ار ح ح متساويتين

متقابلتين ونرسم على رح مداري س ط م

ل ه ك ح وليكن ط م ب ك ح ل منهما فوق الارض فيكون قوسا ارم متساويتين و

كذلك قوسا ح ح ه ولتساوي ار ح ح فاذا جعلنا رح مشتركة يكون ار ح مساوية

لرح ح ويكون لذلك نقطتا رح متقاطرتين وكذلك نقطتا م ه ويكون او اقرب الى

القطب الظاهر من ط م ب وهي من ه ح يكون قوس اوا عظم من القوس الشبيهة

دايرتها بقوس ط م ب وكذلك ط م ب الشبيهة بقوس ك ح ل وهي من الشبيهة بقوس

ح ح ويكون الزمان الذي يقطع معه قوس اوا طول من الزمان الذي يقطع فيه

قوس ط م ب وهو اطول من الزمان الذي يقطع فيه قوس ك ح ل وهو اطول

من الزمان الذي يطلع فيه ح قوس ه ح وظاهر ان اذا قطعت ا و التي هي فوق الارض
قطعت ح في ذلك الزمان القطعة من مدارها التي تحت الارض واح يصيران معا في
وقت واحد الى نقطتي ه ه ويصير حينئذ نصف ا ر ه بأسره ظاهرا فيكون كذلك الزمان
الذي يقطع فيه ا قوس ا ه هو الزمان الذي يطلع فيه نصف ا ر ح واذا كانت ر على ط
ر ه الطلوع كانت ح على ل ر يد الغروب حتى اذا قطعا قوسي ط م س ل ر ك صارتا
معا على نقطتي س ك وصار حينئذ نصف ر ح ح بأسره ظاهرا فيكون كذلك الزمان الذي
فيه يقطع ر قوس ط م ب هو الزمان الذي يقطع فيه ح قوس ه ح هو الزمان الذي فيه
يطلع نصف ح ح اقاذن زمان طلوع نصف ا ر ح الذي مبداه ا اطول من زمان
طلوع نصف ح ح نصف ر ح ح الذي مبداه ه وهو اطول من زمان طلوع نصف ه
م الذي مبداه ه وزمان طلوع نصف ح ح الذي مبداه ح ا قصر من الكل وبمثل
ذلك يبين انه اقصر من زمان طلوع نصف ح ا ر الذي مبداه ح وهو اقصر من زمان
طلوع نصف ا ه الذي مبداه م وهو اقصر من زمان طلوع نصف ا ه ح الذي مبداه ه
وكذلك لو فرضنا وضع نصف فلك البروج بين نقطتي ه ه كدائرة س ه ب ويكون
ه س ه على توالي البروج تحت الارض في من اول الجدي الى اول السرطان و ه ح ه
فوقها من اول السرطان الى اول الجدي وتبين ه ما ساواه اولا وظاهر ان زمان
طلوع نصف ر ح ح في الوضع الاول مساو لزمان طلوع نصف م ا ه لكون كل واحد
منهما مساويا للزمان الذي يقطع فيه مقاطرها اعني نقطتي ح ه قوس ل ه ك الخفية
فاذن الانصاف التي مباديها على مدار واحد يكون ازمنة طلوعها متساوية وذلك
ما اردناه وقد يحصل بيان هذا الحكم الا خير في شكل مفرد كل نصفين من فلك البروج مشتركان

فاقوس

في قوس فان كانا مختلفي زماني الطلوع وكان الفصل بينهما كالفصل بين زماني طلوع
الطلوع كان الباقيان منهما بعد اسقاط المشترك ايضا مختلفي زماني الطلوع وكان الفصل
بين زماني الطلوع وكان الفصل بين زماني طلوع النصفين وكانا متساويي زماني الطلوع
كان الباقيان ايضا كذلك فليكن الافق ا ب ح ه وفلك البروج ا ه ه نصفا ا ح ه ه منه
قوس ه ح فان كان مطالع نصفي ا ح ه ح ه مختلفين واسقطنا
قوس ه ح بقيت مطالعا قوسي ا ح ه ح ايضا مختلفين لان مطالع
قوس ه ح يسقط عنهما وهي شيء واحد ويكون التفاضل بين مطالعي ا ح ه ح ه كالتفاضل
ا ح ه وان كانت مطالع نصفي ا ح ه ح ه متساويتين بقيت مطالعا ا ح ه ايضا
متساويتين بمثل ذلك فذلك ظاهر وذلك ما اردناه وظاهر من هذا الشكل ومن الذي قبله
ان زمان طلوع كل قوس من القسي المفروضة في النصف المفروض اعني من اول السرطان الى اول
الجدي اطول من الزمان طلوع القوس التي تساويه وتقابله كل قوسين متساويتين
متقابلتين من فلك البروج فزمان طلوع كل واحد منهما مساو لزمان غروب الاخرى
فليكن الافق ا ب ح ه والمدار الصيفي ا ح والمدار الشتوي ب ه وفلك البروج ا ه و منه
الخفي ه و ر الظاهر وليفصل ا ه و ر متساويتين ونرسم مداري نقطتي ه ر المتقاطعتين
ومداراهما ط ح ك ر ل وليكن ا ه في القسم الظاهر والشرقي مائلا ط ك فيكون نقطتي
متقاطرتين كون نقطة ه ر نصيران معا الى نقطتي ك ل وحينئذ يتم طلوع قوس ا ه وغروب
قوس ر د في زمان بعينه وايضا اذا بدل وضع فلك البروج كما في الصورة الثانية
وجعل الطالع المنقلب الشتوي والغارب المنقلب الصيفي فكانت نقطة ه فوق الارض
ونقطة ر تحتها يكون وصولها الى نقطتي ح ك معا وحينئذ يتم غروب ح ه وطلوع ر د

فى زمان بعينه فاذن زمان طلوع القوس التى يلى المنقلب الصيفى مساوٍ لزمان غروب
مقابلتها وزمان غروبها مساوٍ لزمان طلوع مقابلتها وذلك ما اردناه والقسى المتساوية
من فلك البروج المتتالية من الانقلاب الصيفى على توالى البروج الى الاعتدال الخريفى او المتساوية
من الانقلاب الشتوى على خلاف توالى البروج ايضا الى الاعتدال فازمنة غروبها مختلفة
واطولها زمانا الاقرب من الانقلاب الاقرب والقسى المتساوية البعد عن نقطة الاعتدال
الخريفية على جنبتها متساوية ازمنة الغروب فليكن الافق اب حد وا عظم الابدية الظهور
ذ ثم ر والمدار الصيفى والمدار الشتوى حدود ومعدل النهار ب ح وفلك البروج ا ح
والمشرق مما يلى جهة حد ه فيكون اول السرطان على المغرب وح اول الميزان وح اول
الجدى ونقسم كل واحدة من اح ح ح باقسام ا ط ط ك ك ح ح ل ل م م ح المتساوية
فيكون كل واحد مثلا برجا فنقول زمان غروب ا ط اطول من زمان غروب ط ك وهو
اطول من زمان غروب ك ح ولنرسم على نقطة الاقسام مدارات ه ط س ك ع ل ف م
ونخرج على نقطتى ط ك دائرتى ر ط ب س ك خ يماسان دائرة قد ثم ر على نقطتى ر ثم ولكن
النصفان المبتدءان منهما الى ما يلى نقطتى ط ك غير متلاقيين لنصف دائرة ا ر ولذلك
يكون قسى ط ه ث س ب متشابهة وكذلك قسى ك ث ح ب وقسى يكون قطع نقطة
ب قوس ط ه ونقطة ب قوس ث س ونقطة ت قوس ث ب فى زمان واحد وكذلك
قطع نقطتى ك ح قوسى ك س ح ب ل قوسى ك ث ح ث وقد وصول ط ال ذ يكون
ا ط غاربة قطعة ل ث ب على القوس التى يقطعها ك ل ح فى زمان غروب قوس ك

ويبقى ح ث القوس التى يقطعها نقطة ح فى زمان غروب قوس ك ح وقد تبين مما ذكرناه
فى الشكل الثالث من المقالة الثالثة من كتاب الاكر لثاوذوسيوس ان ب ث اعظم من
ح ث ح اعظم من ح ح فاذن زمان غروب ا ط اطول من زمان غروب ط ك
وهو اطول من زمان غروب م ل وهو اطول من زمان غروب ل ح وهى القسى
المتتالية من المنقلب الشتوى الى خلاف التوالى وبيان ذلك متاخر عن بيان الحكم
الاخير وهو الحكم بتساوى زمانى غروبى ح ك ح ل وغروبى ك ط ل م وغروبى ط
ا م ح فلنعد الشكل ونتوهم ان نقطة ح التى هى نقطة الاعتدال الخريفى صارت الى نقطة
غروبها وهى ب وحينئذ يصير قوس ا ح غاربة والقوس ا ع طالعة والقوس المقابلة
لها طالعة فيصير وضع فلك البروج كوضع دائرة ح ب ص ولتصر نقطة ح التى هى الانقلاب
الشتوى منصف ح ر حيث
انتهت نقطة ح الثانية ونخرج ك
الى ان يطبق فلك البروج على ص
ترك رسم فلك البروج الاول من
نقطتى ح اعنى حالها مع الاقسام
الاقسام فيكون دائرتا ح ع ا ب ص مماستين لدائرة ح ر على نقطتى ح ح ونقطتا
اللذان فى جهتى ب ح غير متلاقيين فلذلك يكون ح ك مساوية ل ص ح ل
ل ع وكانت ح ك مساوية ل ل ف ص مساوية ل ع ولان دائرة ص ر ك
موازية لدائرة ع ل وقد فصلت من دائرة ص ب ع ح المائلة قوسى ص ب
المتساويتين من جنبتى دائرة ب ح واعظم المتوازية يكون موازيا ص ر ك ع ل

متشابهتين وصر مر للفيه ب وتيه ليلع ع الظاهرة المبادلة لها والزمان الذي يقطع فيه
صه قوس مر صر مساو هو للزمان الذي يقطع فيه ع قوس سع غ واذا صارت سه الى ح
غايت قوس ب صه واذا صارت ع الى ع غايت قوس سع فزمان غروب قوس
ب صه اعني ح ک مساو لزمان غروب قوس سع اعني ح ل ويخرج قوسي ب صه الى
ان تلتقيا على و ونخرج ط د الى سه وليكن ط على تقاطع ف م صه ب فيكون القوسي
ح ط الثانية ط ع ع ب ب صر صه سه و مساوية لقسي ح م الاولى م ل ل ع ع ک ک ط
الكل نظيرها فقسي ح ط الثانية ط ع ع ب ب صه صه سه و متساوية ايضا و د ه الخفية المساوية
لقسي الظاهرة و او لها الثانية فيكون زمان غروب صه سه ب و بالزمان غروب
ع ط و زمان غروب سه و لزمان غروب ط ح الثانية وليكن صه سه مثل ک ط و سه مثل
ک ط و سه مثل ط ا و ط ع مثل ل م و ح ط الثانية مثل ح م الاولى فزمان غروب ک ط
مساو لزمان غروب ل م و زمان غروب ط مساو لزمان غروب القسي المتساوية
البعد عن نقطة الاعتدال الخريفي ولكون زمان غروب ا ط اطول من زمان غروب ک ح
يكون ايضا زمان غروب ح م الاولى اطول من زمان غروب ل م وهو اطول من
زمان غروب ل ح و هذا هو الحكم الثالث في المطلوب بانه وقد ثبت جميع المطالب التي
اوعدنا وذلک ما اردناه والقسي المتساوية من فلک البروج الشمالية من الانقلاب
الشتوي على توالي البروج الشمالية من الانقلاب الى الاعتدال الربيعي او المتساوية
من الانقلاب الصيفي على خلاف توالي البروج ايضا الى الاعتدال فازمنة طلوعها مختلفة
واطولها مختلفة واطولها زمانا ما قرب بالاقرب من الانقلاب والقسي المتساوية البعد
عن نقطة الاعتدال الربيعي على جنبها متساوية ازمنة الطلوع فليكن الافق اب ح و مدار الانقلاب

الصيفي ا ه و مدار الشتوي ر و و المشرق مما يلي ب و فلک البروج اح و ب و النصف
الظاهر منه ح ط ا و معدل النهار ب ط ح و فيكون ط الاعتدال الربيعي و ح الخريفي وتقسم
ربعي ح ر ح ا اقسام متساوية على نقطة ک
ل م د و ربعي ا ط ط ح ايضا باقسام متساوية على
سه ع ف ق فيكون كل قسم من هذين الربعين مقابلا
لقسم من الاولين ونبين في الربعين احكام ازمنة الغروب كما مر في الشكل المتقدم ثم على
الى ازمنة الطلوع من هذين الربعين على ما مر فيهما من الكتاب فثبت المطالب المذكورة
وذلک ما اردناه قد ظهر من هذه الشكل ومن الذي قبله تساوي تفاوت القسي المتساوية
التي عن الاعتدال الخريفي على بعد واحد وتساوي مطالع القسي التي عن جنبتي الاعتدال
الربيعي ولم نبين تساوي مطالع القسي الخريفية ولا مغارب القسي الربيعية فلنرجع الى بيان
ذلک الى مواضعها من ساير الكتب وانما اوردناها برهانا على ذلک ليكون المسائل
في هذا الكتاب كلية ليكن اب ح و نصف النهار و ب و الافق و ا ح معدل النهار و د
النقط الخريفية فوق الارض و ر ط قوسا متساويتين لر ط فنقول قطا لهما وهما قوسا ه ر ح
متساويتان وذلک لان في مثلثي ه ر ط ه ح ک زاويتي ه متساويتان وكذلک زاويتا
ر ح وضلعا ر ط ح ک وليس مجموع ضلعي
ک ه ه ط بنصف دائرة فعلى ما بين بما لالاوس في الانشكال
في الانشكال الكرية يكون ضلعا ه ر ه ح متساويين
وكذلک الزاويتان الباقيتان والضلعان
والباقيان وبهذا البرهان ايضا تبين حال القسي التي عن جنبتي الاعتدال الربيعي القسي المتساوية

من فلک البروج مقوسها ه ح ايضا
للخريفية تحت الارض و ح ک قوسا ه

من فلك البروج تبدل نصف الكرة الظاهرة في زمان مختلف فما كان منها اقرب الى الاعظم
الصغير فانها تبدل نصف الكرة الظاهرة في زمان اعظم مما تبدل فيما بعد وذلك انه اذا كان
قطب الافق بين اعظم الابدية الظهور وبين مدار راس السرطان فليكن الافق اب جد واعظم
الابدية الظهور اه واعظم الابدية الخفاء دح ومدار السرطان ك ح ومدار الجدي طم
ولنتوهم فلك البروج على وضعين احدهما ك س ع والاخر في ف ر وليقطعا طلطب ويا
مدار ك ح على نقطتي ك ف فيكون قوس اع س ك رسمه فن من جانب الاعتدال الربيعي
ع س ك شمالا من حدود وادايل الحمل الى راس السرطان ودوقه من نصف الدايرة ونرسم
عظيمة تمر بنقطة ع فو سابلت باعظم من نصف الدايرة ونرسم عظيمة تمر بنقطة ع وباس
انه على اه في ايضا باس رح وليما سها ط ح فان كانت ع ك نصف دايرة مرت بنقطة
ك وان كانت اقل منه مرت فيما بين ك س كما في الصورة التي اثبتناها ولان قطب
الافق فيما بين دايرة اه ومدار ك ح وليكن كنقطة سه فان رسمنا ب قد ست نصفها
على الافق منقسمة بمختلفين على ت وقد خرج منها
ت ث ب سه الى الافق و ب ث منها اي القسم
الاصغر المختلفين فهي اصغر من ب سه وايضا كت
من كون قطب الافق بين اعظم الابدية الظهور ومدار
المنقلب كون قطب دايره وع م ايضا بينهما و
الاخرة من نظيرتها وذلك لانه ان رسم عظيمتين
ثم ان تقطعي معدل النهار ويكونا وف ونقطتي اح اعني نقطتي التماس بين دايرتي اوح رو
عظيمتي اب جد وع م مرتا بنقطتي دايرتي اب جد وع م فيكون او ثم دبعا واذا فصلنا ح ند

شكله دفع وفيما بين دايرتي دح طم د وهي قطب دايرة وع م واذا توهمنا عظيمة
تمر بنقطتي رت فانها تنصفها على دايرة وع م منقسمة على ت بمختلفين اعظمهما ع ي
نقطة ووقد خرج من نقطة ب قوسا ب ش ع ب سه الى محيط دايرة وع م وت ث
ع ي اعظم القسمين المختلفين فهي اعظم من ب سه ر وكانت ب ث اصغر من ب سه فلك
سه ث ع اعظم من سه ر وتفصل سه خ مثل سه ر وظاهر ان ش خ ابعد من ك راس السرطان
من سه ر فانها حادث الافق قبلها ونرسم من المتوازية مدارين يمران بنقطتي ع
وهما ل ح ص و ط د و وان دايرتي اب جد وع م مما يستان لدايرتي اه من المتوازية
ونصفاهما المبتديان من نقطتي اه الاران في جهتي س ع غير متلاقيين وقوسا
ل ح ص د ي رسم المدارين واقعان بينهما فهما متشابهان ونقطتا ح ر يقطعان
سهما في زمانين متساويين ونقطة ح يقطع ح ل في زمان اصغر من الزمان الذي
يقطع فيه ر قوس ر د ولكن الزمان الذي تبدل فيه قوس ح ث نصف الكرة
الظاهر هو الزمان الذي يقطع فيه نقطة ح قوس ل ح والزمان الذي تبدل فيه قوس
ر سه نصف الكرة الظاهر هو الزمان الذي يقطع فيه نقطة ر قوس ر د فاذن قوس
ر سه التي هي اقرب الى راس السرطان من قوس ح ث المساوية لها اطول زمانا
منها وذلك ما اردناه الزمان الذي تبدل فيه قوس ما نصف الكرة الظاهرة
هو الزمان طلوع تلك القوس مضافا الى زمان نهار النقطة التي هي مبدا تلك
القوس مضافا الى زمان نهار النقطة.
التي هي مبدا تلك القوس وذكر التبريزي
شرح هذا الكتاب هكذا آخر في هذا الوضع

وهو ان قطب الافق اذا كان بين مداري المنقلبين تبدل الابعد من جزء القسي
من اول السرطان نصف الكرة الظاهرة فى الزمان اعظم من تبديل الآخر قال و
ذلك لان هناك تتبادل جات الاعظم والاصغر من المارتين بنقطتي وت فمدت
اعظم من ب ه وت ه ر اعظم من ت ش ع و تر ش ع اصغر من ر ه
منقوص بخط الاستواء فان الزمان تبدل فيه الاسد هناك نصف الفلك الظاهر اعظم
من الزمان الذي تبدل فيه السنبلة وفي الميزان والعقرب بخلاف ذلك ايضا بل
الدعوى بقوله وكل قوسين متساويتين عن جنبتي احد المنقلبين على بعد واحد منه فانهما
تبدلان نصف الكرة الظاهر فى زمانين متساويين ولم يورد فى موضع البيان على
اعادة الدعوى واعلم ان الحكم المذكور فى هذا الشكل يمكن ان يبين فى النصف الآخر
من الفلك اعني النصف الذي يتوسطه اول الميزان بعين ذلك البيان ونصير
الشكل هكذا فى الوضع القسي المساوية من فلك البروج المتساوية البعد عن
احد المنقلبين على جنبتيه فزمان طلوع كل واحد منها مساو لزمان غروب نظيرتها
فليكن الافق ا ب ج د ومدار السرطان ا ه و ومدار الجدي ب ج و وفلك البروج
ب ه ط د وتوالي البروج هكذا ه ر ح ط قوسين متساويتين البعد
عن نقطة ب وليكن كل
واحد منهما اقل من ربع
وليكن ك ل مقابلة لقوس
ح ط فيكون قوس ه ر ل ك متساويتي البعد عن الاعتدال الربيعي ولذلك يكون زمان
متساويتي زمان الطلوع لما مر وقد مر ان طلوع كل قوس مساو لزمان غروب نظيرتها

فزمان غروب ح ط مساو لزمان طلوع ه ر فان كان قوسا ه ر ل ك مشتركين فى البعد
القوس المشترك فيه وتبين الحكم فى الباقيين ونزيد عليهما المشترك وان كان كل واحد منهما
اكثر من ربع بين الحكم فى آخر ايهما وجميعا الحاصل فيحصل المطلوب قد تبين من
هذا البيان ان ازمنة غروب القسي التي فى النصف الميزاني مساوية لازمنة طلوع نظائرها
التي فى النصف الحملي ولم تبين عكس ذلك لان تساوي ازمنة طلوع القسي المتساوية
البعد عن اول الميزان لم تبين فيما مر ولا تساوي ازمنة غروب نظائرها اعني
المتساوية البعد عن اول الحمل فالدعوى كلي والبيان جزئي ونحن اذا اوردنا البرهان
العام لجميع الممكن فى البيان الكلي ههنا بناء على ذلك القسي المتساوية من فلك
البروج تبدل نصف الكرة الظاهر فى ازمان مختلفة فما كان منها اقرب الى الانقلاب
الصيفي فانها تبدل نصف الكرة الظاهر فى زمان اعظم مما تبدله فيه الابعد وكل قوسين
متساويتين عن الجنبتين متساوي البعد من احد المنقلبين فانهما تبدلان نصف الكرة
الظاهر فى زمانين متساويين احديهما بطلوعها والاخرى بغروبها فليكن الافق ا ب
والمدار الصيفي ا ه و وفلك البروج ب ه ج د وقوسا ح ط ط ل متساوي البعد عن
ه وح م مساوية ل ك وابعد منها ولنخرج
نقطة ك ح م مدارات ر ل ك م س ط ع
ه ر م ق د ر فقد تبين فى الشكل المتقدم ان
زمان طلوع قوس ط ل مساو لزمان غروب قوس ح ك ونقطتا ح ط ينطبقان
قوس س ط ع ع فى زمان واحد واذا مر زمان طلوع ط ل عليه حصل الزمان الذي
تبدل فيه ط ل نصف الكرة الظاهر بطلوعه واذا زيد زمان غروب ح ك ايضا عليه

الزمان الذي تبدل فيه ح ك نصف الكرة الظاهر بغروبه فاذن هما متساويان
هو الحكم الاخير وايضا قد مر ان زمان غروب ح ك اعظم من زمان غروب
م وظاهر ان قوس سه طح ع من مداره اعظم شبيها من قوس صرف م ه
ه واذا زيد زمان غروب ح ك على زمان مرور ح على قوس سه طح ع
الزمان الذي تبدل فيه ح ك نصف الفلك الظاهر بغروبه واذا زيد زمان
دم على قوس صه ه م قد حصل الزمان الذي تبدل فيه ح م نصف الفلك الظاهر
به وظاهر ان الاول اعظم من الآخر وهذا هو الحكم الاول وذلك ما اردناه
في هذا الكلام مواضع نظر وذلك ان الدعوى الاولى هو ما اورده في الشكل
الحادي عشر بعينه من غير تفاوت والدعوى الثانية هو ما ذكره النيريزي في آخر ذلك
الشكل ولم يبينه واما البيان فقوله زمان طلوع قوس طل يساوي زمان غروب قوس
ينبغي ان يكون قوس ط ه هو ما بين حدود اول الحمل الى السرطان وقوس نع
بين السرطان وحدود اول الميزان وذلك انه قد تبين تساوي ازمنة طلوع
الحملية وغروب الميزانية ولم تبين عكسه فليكن طل برج الثور وه ط برج الحمل
ن ك ح الاسد وح م السنبلة وزمان طلوع طل هو مطالع الثور وزمان
ب ح ك هو مغارب الاسد اعني مطالع الدلو وزمان قطع قوس سه طح ع
قوس نهار اول السنبلة ولا يحصل من زيادة مطالع الثور على قوس نهار اوله
الذي تبدل الثور فيه نصف الفلك الظاهر بطلوعه لان زمان طلوع الثور انما يكون
من قوس نهار اوله لا يمكن زيادة الجزء من الزمان على الكل الذي هو جزؤه
بل الواجب ان يقال يحصل من زيادة زمان طلوع طل على زمان قطع قوس

ل ك ف الزمان الذي تبدل الثور نصف الفلك بطلوعه وهو مطالع الثور مع
قوس نهار اول الجوزاء وايضا لا يحصل من زيادة زمان غروب ك ح على زمان
قطع قوس سه طح ع اعني مطالع الدلو مع قوس نهار اول السنبلة زمان واحد فضلا
عن ان يكون زمانا لشيء ولو قيل زمان طلوع ك ح مع زمان قطع قوس سه طح ع
اعني مطالع الاسد مع قوس نهار السنبلة لكان زمانا تبديل الاسد نصف الكرة
الظاهر بطلوعه لا بغروبه وانما قال بغروبه وايضا قوله زمان غروب ح ك الاخير
من ه اعظم من زمان غروب ح م لا يصح هكذا لا يصح مطلقا الا في الربع الذي بين
اول الميزان واما في الربع الذي بين الميزان والجدي فالامر فيه بالعكس من
ذلك ولا يحصل ايضا من زمان غروب ح ك اعني مطالع الدلو وزمان قطع
سه طح ع اعني مطالع اول السنبلة زمان واحد فضلا عن ان يكون زمانا
لشيء ويحصل من اجتماع زمان غروب ح م اعني مغارب السنبلة مع زمان
قوس صه ه م قد اعني قوس نهار اول الميزان المساوية لقوس الليلية زمان تبديل
السنبلة النصف الخفي من الفلك بغروبه لا النصف الظاهر على ما ذكره وانما اختص
هما بهذه الصورة الجزئية وحدها لفرضنا كون مدار صه ه م قد مدار الميزان والحمل
وفي غيرها من الصورة يكون حكمه كحكم المثال المتقدم في الاقسام ولو اضيف
مغارب ك ح الى زمان تمام قطع قوس سه طح ع والى مغارب ح م زمان تمام
قطع صه ه م قد لكان الحاصل منهما زمان تبديل قوسي ك ح ح م النصف الخفي
من الفلك الا ان تمام قوس سه طح ع لا يكون اعظم شبيها من تمام قوس ط
ه م قد بل يكون اصغر شبيها منه وحينئذ لا يستقيم البيان فهذا ما عندي على هذا الشكل

علم بالجملة ان زمان كل قوس اذا زيد على قوس نهار النقطة التي هي منتهى تلك
قوس كان الحاصل مساويا لزمان غروب تلك القوس اذا زيد على قوس نهار
النقطة التي هي مبدأ تلك وذلك الحاصل هو زمان تبديل تلك القوس نصف الفلك
الظاهر ولا فرق بين ان تقابل بطلوعها او بغروبها وبازاء ذلك زمان غروب
قوس مع قوس ليل النقطة التي هي منتهى تلك القوس يساوي زمان طلوعها
قوس ليل النقطة التي هي مبدأ تلك القوس وذلك المقدار هو زمان تبديل
نصف الفلك الخفي سواء قابل بطلوعها او بغروبها ولا يحصل من زمان
ع قوس مع قوس نهار مبدأها او قوس ليل منتهاها ولا من زمان غروبها
قوس نهار منتهاها او قوس ليل مبدأها زمان واحد اصلا فهذا هو التحقيق
وجد في العبارات ما يخالف ذلك لكن لا يرجع معناه الى طائل القسي المتساوية
المتقابلة من فلك البروج تبدل كل واحدة منها نصف الفلك الظاهر بطلوعها
زمان مساو للزمان الذي تبدل فيه مقابلتها نصفها الخفي بغروبها وبالعكس
ا ب ج ح وفلك البروج اه ح ر والظاهر منه نصف اه ح وجهة المشرق ط
ولنفرض اه ح ر متساويتين متقابلتين ولتكن نقطتي
ه ر مداري ب ه ح و ط ك اليوميين فقد طلوع
ه من ب مغيب ر في ز فكونهما متقابلتين والمداران
وبان المتساوي بعدهما من قطبي الحركة ولكن قوس ب ح خفية وقوس
ظاهرة رهما متساويتان وكذلك تماماهما فمجموع ه ح ب مساو لمجموع ر ط د
طلعت ه من ب وغابت ر في د وسارتا الى ان وافت ه مغيب ح

جنبيه

جنبيه ر مطالع ط وكذلك الى ان يعود ه الى موضعها و ر الى موضعها فيكون زمان
تبديل ه ا للنصف الظاهر زمان تبديل ر ه النصف الخفي وبالعكس وذلك ما اردناه
القسي المتساوية من فلك البروج تبديل نصف الكرة الخفي في ازمان مختلفة والاقرب منها
الى الانقلاب الشتوي تبدله في زمان اعظم مما يبدل فيه الابعد والمتساوية البعد عن
المنقلبين تبدلان في زمانين متساويين فليكن الافق ا ب ح ح وفلك البروج ا ر
المدار الصيفي ا ب والشتوي ح ح ولنفصل ر ه ه و متساويين وليكن ك ط مساوية لـ
مقابلة لها وك ل مساوية ومقابلة لها فكل ك ل
متساويتان ولان ط ك اقرب الى المدار الصيفي من
ك ل يكون تبديلها النصف الظاهر في زمان اعظم من
زمان تبديل ك ل اياه وقد تبين ان زمان تبديل ك ل اياه وقد تبين ان زمان تبديل
ك ط النصف الظاهر مساو لزمان تبديل ه ر النصف الخفي وكذلك في ك ل و ه و فاذن
زمان تبديل ه ر نصف الكرة الخفي اعظم من زمان تبديل ه و اياه ثم لنخرج على نقطة ر ه ط ك
من مداراتها اليومية ر د ه م ط س ك ع فيكون ح ر مساويا لـ ح د وكذلك يكون
ر ه مساويا لنقطتي البعد من ح وكذلك ط ك مع ع ص اذ يكون س ع مقابلا متساويا
لـ ه م وكذلك يكون زمان تبديل ك ط النصف الظاهر مساويا لزمان تبديل س ه
النصف الظاهر ايضا وهما متساويان زماني تبديل مقابلتهما النصف الخفي في زمان
قوسي ر ه ه م النصف الخفي متساويان وذلك ما اردناه وهذا انبار على ان
القسي المتساوية البعد من المنقلبين تبدل نصف الكرة الظاهر في ازمنة متساوية بعضها
بطلوعها وبعضها بغروبها وقد مر ما يرد على ما قيل في القسي المتساوية من فلك البروج

الف ونه الابعاد عن جنبي نقطتي الاعتدالين يكون زمان تبديل كل واحدة منها
نصف الكرة الظاهر مثل وبالزمان تبديل نظيرتها النصف الخفي منه وبالعكس فليكن الافق
ا ب ج د وفلك البروج ا ه ج ز ومعدل النهار ب ه د ز ونقطة الاعتدال الربيعي ح
ط ل ك مثل وتين مثل ونقطة البعد عن ه وليكن م ه مثل ونه متقابلة ك ط فيكون
بعده عن ه كبعد ل ويكون زمانا تبديل م ه ك
ل النصف الخفي مثل وتين ولكن زمان تبديل
م ه النصف الخفي يساوي زمان تبديل ح ط
النصف الظاهر فاذن زمان تبديل ح ط النصف الظاهر مساو لزمان تبديل
ك ل النصف الخفي وذلك ما اردناه الغرض ان نبين من فلك البروج التي في النصف
الذي يتوسطه اول السرطان اعني النصف الشمالي منه فان زمان تبديل كل واحد منها
نصف الكرة الظاهرة اعظم من زمان تبديل اي قوس كانت غيرها من ذلك
النصف الكرة الخفي فليكن الافق ا ب ج د والمدار الصيفي ا ه والشتوي ج ز وفلك
البروج ا ح ج ط ومعدل النهار ب ح د ط ونفصل ك ل م ه ولكن سرع متقابلة
مساوية لـ م ه فلان ك ل اقرب الى المنقلب الصيفي
من سرع يكون زمان تبديل ك ل النصف الظاهر
اعظم من زمان تبديل سرع اياه اعني زمان تبديل
م ه النصف الخفي فاذن زمان تبديل ك ل النصف الظاهر اعظم من زمان تبديل
م ه النصف الخفي وايضا لان م ه سرع مثل وتيان متقابلتان فزمان تبديل م ه النصف
الظاهر مساو لزمان تبديل سرع النصف الخفي ولان سرع اقرب الى المنقلب الشتوي

من كل

من ك ل يكون زمان تبديل سرع النصف الخفي اعظم من زمان تبديل سرع النصف
الخفي اعظم من زمان تبديل ك ل اياه فاذن زمان تبديل م ه النصف الظاهر اعظم
من زمان تبديل ك ل النصف الخفي وذلك ما اردناه الغرض ان نبين من الفلك البروج
التي في النصف الجنوبي فان زمان تبديل واحدة منها نصف الكرة الخفي اعظم
من زمان تبديل اي قوس كانت غيرها من ذلك النصف نصف الكرة الظاهر

والبرهان والشكل كما مر تم الكتاب

بعون الملك الوهاب

١١

مطالع ابسقلاوس

تم

كتاب ابسقلاوس في المطالع

ما اصلح الكندي وهو من ونقد نقل قسطا بن لوقا البعلبكي وهو يشتمل على مقدمات
وصدر وشكلين المقدمات اذا كانت مقادير عدتها زوج كمقادير اب جح
دو هز رح وهي متتالية وزيادة بعضها على بعض متساوية واولها وهو اب
اعظمها كانت زيادة نصفها الاول جميعا وهو او على نصفها الآخر جميعا وهو دح مثل
مضروب مربع نصف عدتها في احدى الزيادات وذلك لانه لما كانت زيادة
اب على هز مساوية لزيادة ده على ر لانها لزيادة ب ح على ور ومثل زيادة
ح د على رح وزيادة اب على ده وزيادة ب ح على ور وزيادة ح د على رح جميعا
مثل احدى الزيادات في نصف المقادير وهو ثلثة ولكن زيادة ح د على رح وزيادة
اب على ده وزيادة ب ح على ور وزيادة ح د على رح جميعا مثل احدى الزيادات
في نصف المقادير وهو ولكن زيادة اب على ده هي مثل زيادة اب على ب ح و
ب ح على ح د وزيادة ح د على ده جميعا اعني ثلثة وزيادة ب ح على ح د وزيادة
مثلثة امثال زيادة اب على ب ح فاذن

اصر

احدى الزيادات في ثلثة والحاصل في ثلثة هو زيادة او على وح وذلك مضروب مربع
نصف العدة في احدى الزيادات وذلك ما اردناه اذا كانت مقادير عدتها متساوية
عدتها فرد كمقادير اب جح دو هز رح وهي متتالية وزيادة بعضها على بعض
واولها وهو اب اعظمها كان الجميع وهو ارسا للمضروب الاوسط في عدتها
وذلك لانه لما كانت الزيادات متساوية وعدة اب جح وعدة دو هز
في نسبة المساواة تكون زيادة اب على ح د كزيادة ح د على هر فاب هر معا
وهو ضرب ح د في عدتها وهي اثنين وايضا ب ح ده معا ايضا كضعف ح د
ضرب ح د في عدتها وهي ايضا اثنين وح د ونفسه كضربه في واحد فاذن الجميع
كضرب ح د في عدة الجميع وذلك ما اردناه اذا كانت مقادير عدتها زوج كمقادير
اب جح دو هز رح وهي
متتالية وزيادة بعضها على بعض متساوية واولها وهو اب اعظمها فجميعها مثل مضروب
نصف عدتها في كل عددين مزدوجين يؤخذ من طرفيها وذلك لانه لما كانت زيادة
اب على ح مثل زيادة ه ر على رح كان جميع اب رح للجميع ب ح ه ر وايضا كجميع
ح د ده وكل اثنين
من هذه مزدوجين ماخوذين من طرفيها وعدتها نصف عدة المقادير فاذن مضروب
مضروب نصف عدة المقادير في احد مزدوجين منها يساوي جميع ا ح وذلك ما اردناه
صدر فلك البروج ينقسم ثلثمائة وستين قسما متساوية وكذا يطلع في ثلثمائة وستين
جزءا من الزمان متساوية ونحن نسمي كل قوس من فلك جزءا مكانيا وكل جزء من
هذه جزءا زمانيا ونشاء ان نعرف في كم جزء زمان تطلع اي اجزاء مكانية في كل بلد

يا علي مدد

نفرض بعد معرفتنا نسبة اطول النهار الى اقصره في تلك البلدة فليكن البلدة اسكندرية
ونسبة اطول نهاره الى اقصره كنسبة سبعة الى خمسة تبين ذلك من اطلاع انصاف
النهار عند انقلابين ولنفرض دايرة البروج ونخرج فيها قطر معدل النهار وهو اع
ونقسمها باثني عشر قسما متساوية للبروج الاثني عشر على نقطات ح و ه ر ح ط ک ل م
ن وليكن ا اول الحمل و ب اول الثور وهكذا الى آخرها ولان نسبة اطول النهار الى اقصره
ه اعني نسبة زمان طلوع قوس ح ل الى قوس ل ا ونسبة سبعة الى خمسة فاذا قسمنا
الثنتين به والستين على هذه النسبة خرج مطالع النصف الذي من اول السرطان ماتين
وعشرة اجزاء زمانية الذي من اول السرطان مائتين وعشرة اجزاء زمانية ومطالع
النصف الذي من اول الجدي مائة وخمسين جزءا ولان مطالع ربعي ح ل ح ل متساويان
وكذلك مطالع ربعي ل ا و يكون مطالع كل واحد من ربعي ح ل مائة وخمسة اجزاء
ومطالع كل واحد من ربعي ل ا و خمسة وسبعون جزءا و زيادة ربع ح على ربع ح ا
ثلثين ولان قسي ح ر ه و ... متساويا عدتها زوج وابتداؤها في الطلوع من اعظمها
وهو ح ر و زيادة بعضها على بعض متساوية بحسب ما اصطلحوا عليه ستعلم اضعافات
المطالع يكون النصف الاول على الثاني بزيادة
بمضروب مربع نصف عدتها في احدى
الزيادات على ما تبين في المقدمة الاولى
فلذلك اذا قسمنا الثلثين التي هي زيادة
النصف الاول على الثاني على تسعة وهي مربع نصف العدة خرج ثلثة وثلث وهي
قدر فضل مطالع ح ر على الذي يليه وايضا لان قسي ح ر ه و عدتها فرد واعظمها

فالطلع

اولها و مقادير زياداتها متساوية بالاصطلاح يكون جميع زمان طلوعها مساو
لمضروب عدتها في زمان اوسطها على ما تبين في المقدمة الثانية فلذلك اذا قسمنا
مطالع جميعها وهي مائة وخمسة على عدتها وهي ثلثة خرج خمسة وثلثون وهي اوسطها
اعني مطالع قوس ر ه و مطالع ح يكون بحسب ذلك ثمانية وثلثين وثلث ومطالع
ه و احدا وثلثين وثلثين ويشبه ذلك ثمانية وخمسين وثلث يكون مطالع ب ح خمسة وعشرين
ومطالع ح ثمانية وعشرين وثلث ومطالع ا ب احدا وعشرين وثلثي ومعلوم ان
القسي المتساوية البعد عن معدل النهار يكون متساوية المطالع فمطالع كل واحد
من البروج الستة التي في نصف ح ل ايضا معلوم ومطالع كل برج لمطالع نظيره
فمطالع جميع البروج ونظايرها معلومة من ذلك وذلك ما اردناه ثم لتكن ا ب ح
برجين شماليين متواليين و ا ب اعظمهما في المطالع فيكون زيادة مطالع ا ب على
مطالع ب ح على مطالع ب ح ثلثة اجزاء وثلث ويزيد تفاضل اجزاء البروج
بعضها على بعض فلان الزيادات متساوية واعظم المقادير هو الذي يلي
ا يكون زيادة مطالع ا ب على مطالع ب ح مثل مضروب مربع نصف العدة
في احدى الزيادات بحكم المقدمة الاولى ولذلك اذا قسمنا ثلثة اجزاء وثلث
على مربع ثلثين وهو تسعمائة خرج وهو تسعمائة خرج تفاضل مطالع كل جزء على الذي
ثلثه ثلث عشرة ثانية وليكن لمعرفة مطالع الاجزاء ا ب الحمل ومطالع احد وعشرون
جزءا وثلثي وليكن ا ح اول جزء منه و ب آخر جزء منه فلان اجزاءه زوج و
مطالعها متتالية متساوية الزيادات و اولها وهو ب ا اعظمها يكون مطالع
جميعها مساويا لمضروب نصف عدتها في مزدوجين من طرفيها بحكم المقدمة الثالثة

ولذلك اذا قسمنا احدا وعشرين وثلثين على خمسة عشر خرج مطالع جزئي اح رب معا
جزءا واحدا ستة وعشرين دقيقة وثلثي دقيقة ولكن زيادة مطالع رب على مطالع
اح تسعة وعشرين فرة مثل زيادة كل جزء على
الذي يليه فاذا ضربنا ثلث عشرة ثانية
ثلث ثانية في تسعة وعشرين بلغ ست
دقايق وستة وعشرين ثانية واربعين ثالثة فاذن مطالع اح اربعون دقيقة وست
وثواني واربعون ثالثة ومطالع رب ست واربعون دقيقة وثلثة وثلثون ثانية
وعشرون ثالثة واذا عرفنا مطالع الجزء وكانت الزيادات معلومة
فمطالع جميع الاجزاء معلومة
وذلك ما اردناه
تم الكتاب اسطلاوس
في المطالع
في سنة عشرين
الف
...

یا علی